



Informationstechnik

Hochschule Esslingen
University of Applied Sciences

IT-Innovationen

Band 22
Januar 2019

Grußwort des Dekans

Liebe Leserinnen und Leser,

Hohe Türme brauchen stabile Fundamente. Fundiertes Wissen in den Grundlagen, erarbeitet in einem praxisnahen Umfeld, darin zeichnen sich die Absolventen der Hochschule Esslingen für angewandte Wissenschaften aus. Solide Grundlagen sind die Voraussetzung für die Fähigkeit, die ständig wachsende Vielfalt an Technologien zu verstehen, weiter zu entwickeln und in die eigene tägliche Arbeit nutzbringend einfließen lassen zu können. So entstehen technologische Leuchttürme im Land.



Die frühzeitige Auseinandersetzung mit neuesten Technologien bereits im Studium ermöglicht unseren Absolventen, eine wichtige Rolle im Transfer von neuen Technologien aus der angewandten Forschung an den Hochschulen in die Praxiswelt der Industrie zu spielen. Davon profitieren insbesondere kleine und mittlere Unternehmen, denen es zunehmend schwerer fällt, beim technologischen Wandel auf den vorderen Plätzen mitzuspielen. Künstliche Intelligenz, Internet der Dinge, Cloud-Computing, Autonomes Fahren, Datensicherheit sind nur einige der Themen, die derzeit die Industrie umtreiben. Viele drängende Fragen suchen nach Antworten und Lösungen.

Im vorliegenden Band der IT-Innovationen finden Sie interessante Ansätze, die unsere Absolventen zusammen mit der Industrie erarbeitet haben. Lassen auch Sie sich beim Lesen dieses Bandes inspirieren.

Eine spannende Lektüre wünscht Ihnen Ihr

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

Prof. Jürgen Nonnast
Dekan der Fakultät Informationstechnik

IMPRESSUM

ERSCHEINUNGSORT

73732 Esslingen am Neckar

HERAUSGEBER

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

REDAKTIONSANSCHRIFT

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

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

REDAKTION, LAYOUT UND DESIGN

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

SATZ, ANZEIGEN und VERLAG

Martin Gärtner, B.Eng. & Fabian Müller, M.Sc.
Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences
Fakultät Informationstechnik
Flandernstraße 101
73732 Esslingen am Neckar

ERSCHEINUNGSWEISE

Einmal pro Semester, jeweils Januar und Juni

DRUCK

Pixelgurus
Werbung – Werbetechnik – Digitaldruck.
Horbstraße 8
73760 Ostfildern

AUFLAGE

500 Exemplare

ISSN 1869-6457

Schiruz Aref	Analyse von Audience Response Systeme zur Aktivierung von Studierenden in Präsenzveranstaltungen	42
Merve Atas	Evaluierung von Machine Learning Verfahren zur Erkennung von Fahrzeugklassen anhand eines LiDAR Sensors	1
Ingo Balbach	Algorithmen zur Bestimmung der Harnstoffkonzentration der AdBlue-Lösung in SCR Systemen für Dieselfahrzeuge	3
Tolga Baykara	Bewertung des traditionellen Code-Standards unter der In-Memory-Datenbank SAP HANA und Ausarbeitung neuer Best-Practice Vorgaben im Kontext des SAP-Moduls Incentive and Commissions Management	5
Adrian Berisha	Konzeption einer cloudbasierten Produktionssteuerung unter Verwendung der Standards von oneM2M einschließlich einer prototypischen Realisierung auf Basis eines digitalen Zwillings sowie OM2M und BPMN	7
Pascal Bily	Analyse und Konzeption eines Systems zur Personen-identifikation auf Basis biometrischer Daten für die Verbesserung von Security und Safety kritischer Maschinen sowie Realisierung der Bildverarbeitungsfunktionen für einen echtzeitfähigen Demonstrator im Umfeld des Industrial IoT	9
Michael Bui	Brain-Computer-Interface als mögliche implizite Interaktionsform für Anwendungen in der virtuellen Realität	11
Sebastian Bunz	Integrierte BI-Anwendungen in der SAP Analytics Cloud	13
Levent Cetin	Automatisierte Tests für die Validierung von Fahrzeugmodellen in der Motorsteuergeräteentwicklung	15
Fatmanur Ciloglu	Ermittlung einer Business Value-konzeption für IT-Anwendungen	17
Harun Demir	Modellbildung und Simulation einer Industrie-Geschirrwaschanlage mit MATLAB/SIMULINK/STATEFLOW/QT für die Implementierung in eine HIL-Testumgebung als HIL-Simulator	19
Murat Durgun	Validierung und Analyse von Messungen mit der Radartechnologie im Bereich der Fahrerassistenzsysteme im Automobil auf Basis von MATLAB	22
Michael Fischer	Erstellung eines Spezifikationstemplates für IT-Projekte mit Hauptfokus auf non functional Requirements aus unternehmensspezifischer Sicht	24
Daniel Florea	Hardware Accelerated Real-Time Generation of Graphical Elements for the Joint Presentation of Non-Safety and Safety Critical Information on a Display by a Virtualized Multi-Domain Architecture Executed on a Single System on a Chip in an ISO 26262 Automotive Environment	27
Melina Freisler	Organisationsmodelle für komplexe Transformationsprojekte in der Automobilindustrie	29
Benedikt Grau	Entwicklung einer Künstlichen Intelligenz unter Einsatz der Evolutionären Strategie zum Lösen eines Videospiele	31
Andreas Greiß	Konzipierung einer Analyse-Funktion zur Erkennung von Anomalien in Prozessdaten von Fräs-Bearbeitungszentren der Firma Heller sowie Anwendung von Algorithmen zu Klassifizierung und Prognose auf Basis verfügbarer Prozessdaten	33
Thomas Günter	Ein cloudfähiger Datenlogger für automobile Bussysteme	36

Felix Simon Gutöhrlein	KI Konstruktionsassistent Verlinkung	38
Sven-Hendrik Sebastian Habrock	State of the Art Webentwicklung – Evaluation verschiedener Toolchains im Hinblick auf Entwicklungsfreundlichkeit und Performance	40
Liya Haile	Analyse von Audience Response Systeme zur Aktivierung von Studierenden in Präsenzveranstaltungen	42
Philipp Hamm	Requirements Engineering und Modellierung von Prozessen und Workflows eines Informationssystems für Carve-out-Projekte im Bereich Mergers & Acquisitions	44
Daniel Hardjono	Applying Design Science Research Methods to Effectively Deliver Experience Prototype of a Robotics API Marketplace under Design Thinking Principle	46
Julia Hartung	Analyse von Fahrzeugflotten-Daten mittels Methoden des Sequential Data Mining	48
Armin Hasandic	Realisierung einer Lösung zur Übertragung von Maschinen- und Betriebsdaten mit OPC UA und MQTT im Kontext von Industrie 4.0	50
Luca Heft	Entwicklung einer universellen Schnittstelle zur Kommunikation von Unity mit externen Systemen in C#	53
Hagen Hellinger	Integrierte Besuchersteuerung Vector Academy	55
David Hössle	Kategorisierung von News-Artikeln anhand von Data-Mining-Verfahren	59
Maik Hottmann	Technologiemonitoring im Bereich Industrie 4.0 und Entwicklung möglicher Anwendungsfälle bei der Daimler AG	62
Kazim Kaya	Verfahren zur Auswertung von Sensordaten in einer verteilten Produktionsumgebung	64
Buket Kaymakci	HR Predictive Forecasting am Beispiel der Daimler AG	66
Silvio Keitel	Konzept und Software für ein modulares IoT-Tracking Device mit einer Long-Range-Funkschnittstelle (NB-IoT) und GPS	68
Nico Kuhn	Konzeption einer intelligenten Datenanalyse zur zustandsorientierten Instandhaltung der Kritischen Infrastruktur Gasversorgung	70
Fabian Kuschke	UI- und Modul-Konzept für die Bereitstellung eines White-label-AR Baukastensystems	72
Dimitrios Lagamtzis	Evaluation und prototypische Implementierung einer Trainings-Umgebung für die Virtualisierung und Parallelisierung von Deep Reinforcement Learning Algorithmen in der industriellen Robotik	74
Leonard Logaridi	Automatisierung eines ausgewählten Geschäftsprozesses unter Einsatz eines Prozessmanagementtools	76
Florian Maier	Bildbasierte Identifikation fehlender und beschädigter Straßenbegrenzungsobjekte	78
Samuel Maier	Implementierung einer CI/CD-Pipeline für eine verteilte NodeJS Anwendung	81
Elisa Mann	Einführung eines Information Security Management Systems (ISMS) nach ISO/IEC 27001	83

Lissa Mannhardt	Chancen und Risiken der Datenschutzgrundverordnung für Personal-Recruiting-Unternehmen	85
Annette Meguiazon-Kengny	Machine Learning Methoden zur urbanen Parkplatzprognose	87
Kay Müller	Entwicklung, Modellierung, Simulation und Implementierung eines digitalen Reglers mit Strombeobachter für die Regelung eines hochfrequenten, mehrphasigen, galvanisch getrennten DCDC-Wandlers für automobiler Anwendungen	91
Rasid Music	Entwicklung eines IoT-fähigen Lagersystems zum automatisierten Verleih von Testgeräten mit Hilfe von RFID UHF	93
Giacomo Nicotra	Analyse von Remote Usability Testverfahren anhand einer Portal Anwendung	95
Viktor Organ	Untersuchung der Auswirkungen auf den Gebrauchtfahrzeugvermarktungsprozess hinsichtlich der neuen Direktvertriebsstrategie eines großen Automobilkonzerns	97
Lars Helmuth Probst	Künstliche Intelligenz zur Parameteroptimierung in der Fertigung	99
Patrick Richter	Entwicklung eines Vorgehensmodells für die Implementierung des Lean Portfolio Managements am Beispiel der Einführung von SAFe (Scaled Agile Framework) im Rahmen des globalen Digitalisierungsprogramms balancedSTRATEGY	102
Ali Sahin	Klassifizierung des Verkehrsmittels anhand von Smartphone-Sensoren und externen GIS-Daten mithilfe von maschinellem Lernen	104
Björn Saja	PWA vs. Nativ – ein Vergleich von Funktion und Performance	106
Nico Schick	Entwicklung einer HiL Testumgebung für FCCU (Fuel Cell Control Unit)	109
Daniel Schmid	Multisensor-Datenanalyse zur Bestimmung von Rührwerks- und Kühlungsfunktion in Flüssigkeitstanks	111
Michael Schulz	Analyse und Implementierung von Natural Language Processing Methoden zur Verbesserung der Suchfunktion der „ Knowledgebase Produktdatenmanagement“	113
Axel Schwab	Konzeption und Realisierung eines Systems zur Positionsbestimmung im Außenbereich durch Einsatz von Ultra-Breitband-Technologie gestützt durch die Anwendung eines stochastischen Schätzverfahrens	115
Paul Seehofer	Entwicklung einer Webanwendung zur Untersuchung der Funktionsweise und der Einsatzmöglichkeiten von WebAssembly	117
Ana Cosmina Sipos	Erstellung eines Spezifikationstemplates für IT-Projekte mit Hauptfokus auf die funktionalen Requirements aus unternehmensspezifischer Sicht	119
Patrick Stähler	Analyse und Optimierung der Äquivalenz von Progressive Web Apps und nativen Apps am Beispiel einer Plattform für die digitale Gästekommunikation in Hotels	121
Vincent Staudenmayer	Crowdtesting – Erarbeitung eines Proof of Concept am Beispiel einer Webapplikation	124
Oliver Stein	Umsetzung einer Videotranskodierung der Demonstratorentwicklung "Video Streaming Box"	126

Selcuk Tezel	Konzeption und Realisierung von Teilkomponenten eines automatisierten Kalibrators für E-Mobility-Messgeräte	128
Panagiotis Vavelidis	KI Konstruktionsassistent Verlinkung	38
Gregory Vernik	Entwurf und prototypische Umsetzung eines Labors für Penetration-Testing-Lerneinheiten	130
Büsra Vural	Durch Next Generation zum besseren UX? Maßnahmen zum besseren Nutzererlebnis bei der Komponentenspezifikation für die Fahrzeugentwicklung	132
Lukas Wagner	Konzipierung einer Bibliothek für Funktionsbausteine zu dem Module Type Package nach VDI/VDE/NAMUR 2658 einschließlich Realisierung mittels Strukturiertem Text nach IEC 61131-3 sowie Erstellung eines Arbeitsbuchs zur Einführung in das Automatisierungstechnische Engineering modularer Anlagen in der Prozessindustrie	134
Valerian Weiß	Serverless Computing: Analyse von Function as a Service als Plattform einer Webapplikation	136
Bianca Welch	Die Datenschutzgrundverordnung als Herausforderung für Unternehmen – insbesondere im Hinblick auf Big Data	138
Martin Wendnagel	Künstliche Intelligenz für verbesserte betriebliche Entscheidungsfindung	140
Marvin Wiegand	Untersuchung des verteilten Betriebssystems Hyperledger Fabric auf Erweiterbarkeit und Skalierbarkeit	142

Evaluierung von Machine Learning Verfahren zur Erkennung von Fahrzeugklassen anhand eines LiDAR Sensors

Merve Atas*, Andreas Rößler, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Motivation

Prognosen des United Nations Department of Economic and Social Affairs zufolge wird sich der durchschnittliche Urbanisierungsgrad in Europa von 74,5% (2018) auf 83,7% (2050) entwickeln [1]. Im Hinblick dieser Entwicklung müssen Städte sich neue und individuellere Konzepte zum Erhalt der Wohn-, Arbeits- und Lebensqualität überlegen. Denn es gilt auf nahezu gleichbleibender Fläche die wachsende Bevölkerung zu versorgen. Auch für die Industrie müssen Kommunen sich weiterentwickeln, „um Unternehmen ein attraktives und vernetztes Umfeld bieten zu können“ [2]. „Smart Cities“ sind Städte, die durch Aufrüstung digitaler Technologien bisher getrennte Infrastrukturen miteinander verknüpfen und so die notwendige Weiterentwicklung vorantreiben. Das Sammeln von Daten mit Hilfe von Sensoren ermöglicht Entscheidungen im Interesse vieler Akteure der Kommunen zu treffen und besser zu koordinieren [3].

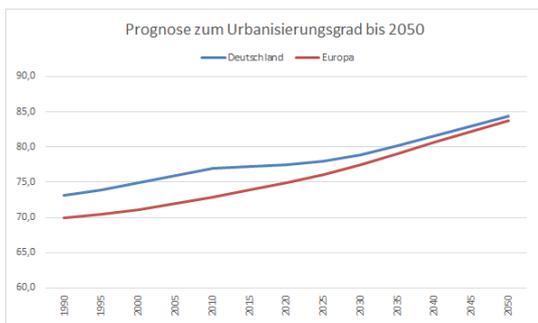


Abbildung 1: Prognose zum Urbanisierungsgrad bis 2050

Herausforderung

Eines der Stadt-Subsysteme ist der Verkehr und dessen Auswirkungen. Laut der Studie der Firma INRIX verschwenden Fahrzeugführer in den beobachteten 1.360 Städten bis zu mehreren Tagen jährlich im Stau. München ist mit

einer Wartezeit von circa 2,13 Tagen (51 Stunden) deutschlandweit der Listenführer [4]. Es gilt die hohe Verkehrsbelastung in Großstädten zu bewältigen. Hierfür muss eine gewisse Transparenz geschaffen werden, um individuelle Lösungen entwickeln zu können. Im Rahmen der vorliegenden Abschlussarbeit wird die Einsatzmöglichkeit eines Machine Learning Verfahren für die Klassifizierung der Fahrzeugklassen erprobt. Die Daten von Fahrzeugen werden von einem LiDAR Sensor aufgenommen, bereinigt und durch ein adäquates Machine Learning Verfahren klassifiziert. Welches Verfahren sich am besten eignet und ob diese Daten zweckmäßig sind, bilden die zentralen Fragen dieses Werkes.

Machine Learning

Als ein Teilgebiet der Informatik versucht die Künstliche Intelligenz (KI) menschliche Vorgehensweisen der Lösungsfindung auf Maschinen nachzubilden, um so neue oder effizientere Lösungen zu erreichen. So wird Computern beigebracht, wie sie von Daten Handlungen abzuleiten haben.

Man unterscheidet hauptsächlich zwischen Supervised (überwachtes) und Unsupervised (unüberwachtes) Machine Learning. In der Regel werden Supervised Machine Learning Verfahren zur Unterscheidung von bekannten Klassen eingesetzt.

Datenstruktur

[M]achine learning is only as good as the data it learns from [5].

Zur Klassifizierung dienen die Ergebnisse der Höhenmessung von vorbeifahrenden Fahrzeugen. Im folgenden Graphen ist zu erkennen, dass die Rohdaten (links im Graph) technisch bedingte Fehler enthalten können und in dem Zustand keiner Klassifizierung dienen können. Es muss eine Datenaufbereitung folgen, welche die Datenbereinigung und die Strukturierung der Daten umfasst.

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

Konzept

Die Entwicklung eines Supervised Machine Learning Verfahren umfasst die Trainingsphase und die Evaluierung des Modells, des Programms. Durch unterschiedliche Anwendungsfälle wurden im Laufe der Jahre viele verschiedene Machine Learning Verfahren entwickelt. Ein sehr verständliches Verfahren sind die „Decision Trees“. Es kann auf fast alle Datentypen angewandt werden und hat eine simple aber effektive Arbeitsweise. Auf das Verfahren kann man verschiedene Algorithmen wie den ID3 und den C5.0 anwenden.

Ausblick

Die praktische Datenbeschaffung und das große Angebot an Wissen über Machine Learning gestaltet diese Zielsetzung zu einer dynamischen Aufgabe.

Die ersten Prototypen, welche mit der Scikit Learn Bibliothek, realisiert worden sind, zeigen in den ersten Phasen hohes Potenzial. Worin sich die Decision Tree Algorithmen unterscheiden und welcher sich am besten für diesen Use Case eignet, wird sich in der Phase der Umsetzung und der Evaluation des Modells herausstellen.

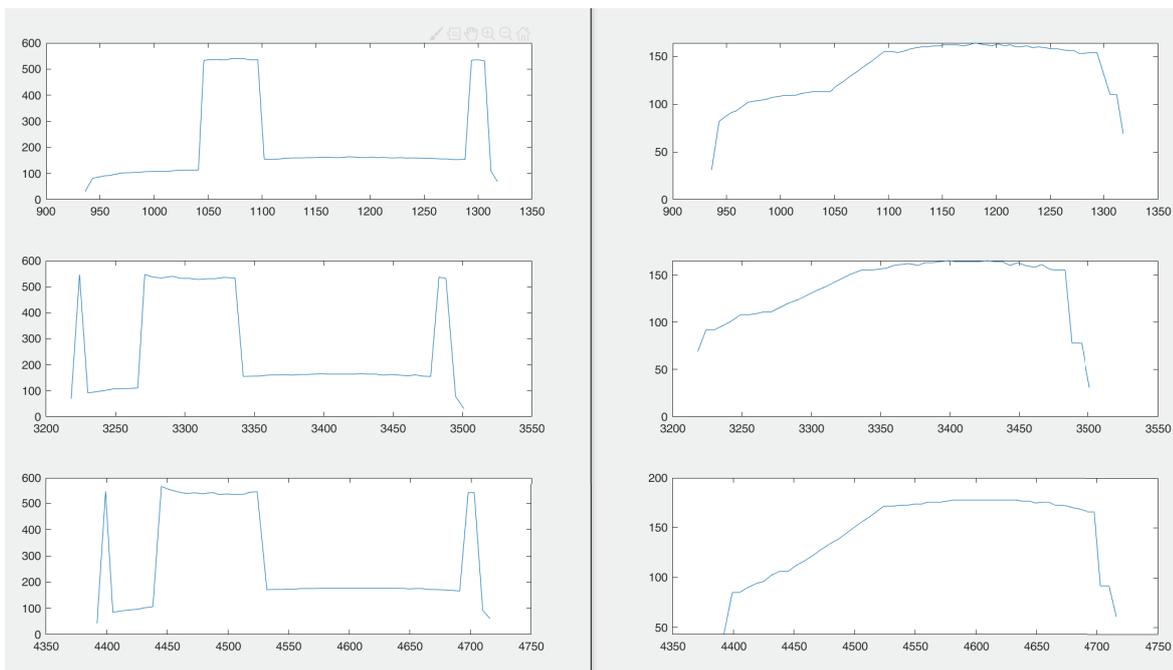


Abbildung 2: Visualisierung unbereinigter und bereinigter Daten des Messergebnisses vom 07.11.2018

- [1] United Nations, Department of Economic and Social Affairs: „Population Division“. „Percentage of Population at Mid-Year Residing in Urban Areas by Region, Subregion, Country and Area, 1950–2050“. In: World Urbanization Prospects: The 2018 Revision. Zugriff am 28. Oktober 2018, von https://esa.un.org/unpd/wup/Download/Files/WUP2018-F02-Proportion_Urban.xls
- [2] Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR): Smart Cities: Städte und Kommunen müssen die Digitalisierung zur strategischen Aufgabe machen. Bonn: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) 2017. Zugriff am 28. Oktober 2018, von <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Service/Medien/2017/2017-smart-cities.html?nn=1180476>
- [3] Müller-Seitz G., Seiter M., Wenz P.: Was ist eine Smart City?. 1. Auflage. Springer Gabler, Wiesbaden, 2016, S. 4
- [4] INRIX. (n.d.): Stauauffälligste Ballungsräume in Deutschland im Jahr 2017 (nach verschwundenen Stunden pro Jahr). In Statista – Das Statistik-Portal. Zugriff am 28. November 2018, von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/456625/umfrage/staureichste-ballungsräume-in-deutschland/>
- [5] Lantz, Brett: Machine learning with R. Discover how to build machine learning algorithms, prepare data, and dig deep into data prediction techniques with R.2. Auflage. Packt Publishing, Birmingham, 2015, S. 7

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Darstellung auf Basis der Studie von UNDESA
- Abbildung 2: Eigene Darstellung

Algorithmen zur Bestimmung der Harnstoffkonzentration der AdBlue-Lösung in SCR Systemen für Dieselfahrzeuge

Ingo Balbach*, Werner Zimmermann, Reiner Marchthaler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Motivation

Die Abgasnachbehandlung bei Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor ist so wichtig wie noch nie. In Zeiten von drohenden Fahrverboten in Städten wird eine Lösung benötigt, welche es ermöglicht, die Abgasbelastung zu senken, während man gleichzeitig unsere Individualität erhalten möchte.

Zu diesem Zweck wurde eine Methode entwickelt, bei welcher die Einspritzung einer Harnstoff-Wasserlösung den Ausstoß von gefährlichen Stickoxiden einschränkt. Dabei wird die als AdBlue bekannte Lösung in den Abgasstrang eingespritzt. Dort wird sie zu Ammoniak umgewandelt, welcher im folgenden SCR-Katalysator die Stickoxide zu Wasser und harmlosem Stickstoff reduziert [1].

Ein solches Abgasbehandlungssystem, welches für dieselbetriebene Pkw ausgelegt ist, wurde von der Robert Bosch GmbH entwickelt. Unter der Bezeichnung „Denoxtronic“ wird es schon lange erfolgreich in vielen Fahrzeugen eingesetzt. Um die höchste Effizienz der Behandlung zu gewährleisten, ist es vonnöten, dass die genaue Harnstoffkonzentration des AdBlue im Tank bekannt ist. Zwar ist diese für jedes regulär erhältliche AdBlue gleich definiert, doch es besteht die Möglichkeit von Abweichungen oder Manipulationen. Sowohl auf Händler- als auch auf Konsumentenseite ist eine Vermischung, beispielsweise mit Wasser, denkbar, um die Kosten zu senken. Aus diesem Grund beinhaltet das Denoxtronic-System einen Sensor, welcher die Harnstoffkonzentration der Lösung bestimmt.

Zielsetzung

Die Aufgabe dieser Abschlussarbeit besteht darin, den bestehenden Auswertungsalgorithmus des Konzentrationssensors zu untersuchen. Dafür wird die Firmware in MatLab nachgebildet. Anhand von Lastfällen soll die Robustheit ermittelt werden. Anschließend erfolgt die Suche nach möglichen Optimierungen, um die Robustheit zu erhöhen. Diese sol-

len auf der verwendeten Hardware realisierbar sein. Gleichzeitig werden anhand von durchgeführten Messungen die Ergebnisse bewertet und bestätigt.



Abbildung 1: Sensormodul (weiß, vorne) integriert im Versorgungsmodul

Funktionsweise des Konzentrationssensors

Der Konzentrationssensor ist Teil eines Sensormoduls, welches im Versorgungsmodul integriert ist. Das Versorgungsmodul (Abb.1) wird von unten in den AdBlue-Tank verbaut. Es besteht aus dem Sensormodul, einem Pumpenmodul, einem Filter und einem Heizmodul. Letzteres taut die Harnstofflösung auf, sollte sie eingefroren sein. Das Pumpenmodul saugt das AdBlue durch den Filter aus dem Tank und transportiert es zum Einspritzmodul im Abgasstrang. Außerdem sorgt es dafür, dass die Flüssigkeit, nach Abschalten des Fahrzeugs, wieder zurückgesaugt wird, um die Leitung wieder zu entleeren [2].

Das Sensormodul besteht aus drei verschiedenen Sensoren. Der Levelsensor bestimmt mithilfe von Ultraschall den Füllstand im Tank. Ein Temperaturfühler ermittelt die im Tank aktuell vorliegende Temperatur. Der

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

Konzentrationsensor bestimmt, ebenfalls mittels Ultraschall, die Harnstoffkonzentration der Flüssigkeit.

Das Prinzip der Konzentrationsmessung basiert auf einer Laufzeitmessung im untersuchten Medium. Dabei wird ein Piezokristall kurzzeitig elektrisch angeregt, so dass er zu schwingen beginnt und ein Ultraschallsignal aussendet. Dieses bewegt sich durch die Flüssigkeit, trifft auf einen Reflektor und wird zurückgeworfen. Beim Wiederauftreffen auf den Piezokristall kehrt sich der Effekt um und die Schwingung erzeugt ein elektrisches Signal. Dieses wird vom Sensor detektiert. (siehe Abb. 2)



Abbildung 2: Schema des Konzentrationsensors

Aus der Differenz zwischen Aussenden und Empfangen des Signals wird die Laufzeit ermittelt. Mithilfe der zurückgelegten, bekannten Messstrecke lässt sich die Schallgeschwindigkeit in der zu messenden Flüssigkeit berechnen.

$$\text{Schallgeschwindigkeit} = \frac{2 \cdot \text{Messstrecke}}{\text{Laufzeit}}$$

Diese spezifische Schallgeschwindigkeit ermöglicht es dem Sensor, unter Berücksichtigung der Temperatur, das Verhältnis zwischen Wasser und Harnstoff zu bestimmen.



Abbildung 3: Herleitung der Konzentration

Anforderungen an den Sensor

Um die gewünschte Genauigkeit in der Berechnung der Harnstoffkonzentration zu erreichen, wird eine sehr genaue Bestimmung der Schallgeschwindigkeit benötigt. Aufgrund der beschränkten Messstrecke bedeutet dies, dass die Laufzeitmessung im Sensor im Verhältnis hochgenau erfolgen muss. In der vorliegenden Arbeit wurde die Genauigkeit und Robustheit dieses Messverfahrens analysiert.

[1] <https://www.bosch-mobility-solutions.de/de/produkte-und-services/pkw-und-leichte-nutzfahrzeuge/antriebssysteme/abgasnachbehandlung/> 21.11.18 9:30Uhr

[2] <https://www.bosch-mobility-solutions.de/de/produkte-und-services/pkw-und-leichte-nutzfahrzeuge/antriebssysteme/abgasnachbehandlung/denoxtronic-versorgungsmodul/> 21.11.18 9:30Uhr

Bildquellen:

- Abbildung 1: https://www.bosch-mobility-solutions.de/media/global/products-and-services/passenger-cars-and-light-commercial-vehicles/denoxtronic/supply_modul/sm_turntable/5.png
- Abbildung 2,3: eigene Grafik

Bewertung des traditionellen Code-Standards unter der In-Memory-Datenbank SAP HANA und Ausarbeitung neuer Best-Practice Vorgaben im Kontext des SAP-Moduls Incentive und Commissions Management

Tolga Baykara*, Thomas Rodach, Anke Bez

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Mit der Einführung der In-Memory-Technologie im SAP-Umfeld verändert sich nach SAP auch die Art der Programmierung. Unter Umständen sind jedoch nicht alle neuen Möglichkeiten und Vorteile in der Praxis wirtschaftlich und effizient einsetzbar. Zudem ist ein modulspezifischer Einbezug der konkreten fachlichen Anforderungen erforderlich. Mit dieser Arbeit wird die traditionelle Art des Codierens für das SAP-Modul: Incentive und Commissions Management nach Einführung von SAP HANA bewertet und neu ausgerichtet.

für den Hauptspeicher ist das In-Memory-Computing zu einer realistischen Variante für viele Unternehmen geworden [1].

Daten werden in der HANA-Datenbank überwiegend als Integer-Werte in neuen Speicherstrukturen gespeichert. Zum einen wird dadurch Speicherplatz gespart und zum anderen können die Daten viel schneller zwischen dem Hauptspeicher und der CPU transportiert werden, da deutlich weniger Daten übertragen werden müssen [2].

FS-ICM

Das von SAP angebotene Modul Incentive and Commissions Management (FS-ICM) ist ein führendes Provisionssystem auf dem Markt und kommt weltweit bei vielen Versicherungen und Banken zum Einsatz. Es ist als branchenübergreifende Standardsoftwarelösung zu verstehen, welches als primäres Werkzeug zur Berechnung aller bekannten variablen Vergütungen für Mitarbeiter und Partner dient. Das ICM sorgt für eine klare Transparenz über verdiente und erwartete Vergütungen [3].

Das ICM zeichnet sich besonders durch eine hohe Flexibilität und den Möglichkeiten der Individualisierung aus. Durch die flexible Schnittstellenarchitektur ist das Verknüpfen mit anderen SAP-Komponenten und Unternehmensapplikationen leicht zu realisieren.

Auch auf veränderte Gegebenheiten und Änderungen der Unternehmensstrategie kann durch den flexiblen Charakter des ICMs sofort reagiert werden. Durch ISF-Pakete kann ausgewählt werden, welche technischen und fachlichen Funktionen unternehmensseitig genutzt werden sollen. Damit wird sichergestellt, dass eine für das Unternehmen konzipierte Lösung bereitgestellt wird. Des Weiteren gibt es viele verschiedene Reportingmöglichkeiten, um unternehmenseigene Prozesse im ICM zu integrieren [4]. Abbildung 2 visualisiert den funktionalen Aufbau des FS-ICM.

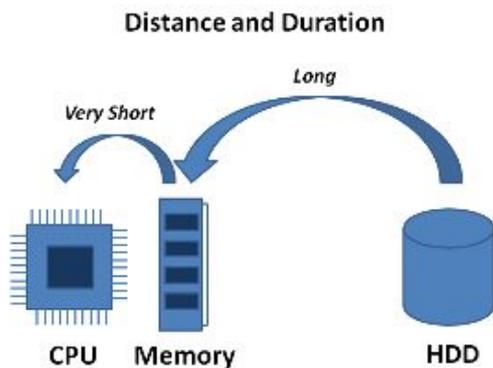


Abbildung 1: Unterschied In-Memory- und klassische Datenbank

In-Memory-Computing

Viele führende Unternehmen müssen immer öfter Entscheidungen in Echtzeit treffen und Echtzeitanalysen bereitstellen. Die HANA-Datenbank kann diese Anforderungen aufgrund ihrer Funktionsweise, dem In-Memory-Computing, erfüllen. Das Prinzip des In-Memory-Computings basiert darauf, dass große Datenmengen nicht mehr auf den herkömmlichen Plattenspeichern gehalten und verarbeitet werden, sondern auf dem Hauptspeicher (RAM). Auf die Daten im Hauptspeicher kann 100.000-mal schneller zugegriffen werden als auf Daten in einem plattenbasierten Speicher. Durch die stetige Weiterentwicklung der Technologie und den sinkenden Preisen

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Vanatix AG, Frechen

Motivation

Bisher wurde seitens der SAP noch keine klare Aussage oder Lösungsansätze bezüglich der Implementierung von FS-ICM auf einer HANA-Datenbank getroffen. Die Arbeit soll erörtern, ob der Einsatz von SAP HANA für die Softwarelösung FS-ICM in Frage kommt.

Vorgehensweise

Im Rahmen der Arbeit wurde ein modulspezifisches Auswertungs-Programm entwickelt, um traditionelle Coding-Standards in der neuen HANA-Umgebung zu analysieren. Das Programm ist sowohl auf einer klassischen Datenbankumgebung als auch auf einer HANA-Umgebung implementiert. Das Coding für den Report wurde zunächst nach traditionellen Richtlinien in Bezug auf das FS-ICM codiert und im Anschluss wird die Performance in beiden Entwicklungsumgebungen analysiert.

Erst danach werden anhand von Empfehlungen im ABAP-Coding für HANA Verbesserungspotenziale identifiziert und umgesetzt. Anschließend wird die Performance auf der HANA-Umgebung nochmals analysiert. Eine reine Betrachtung der Performance reicht nicht aus, um festzustellen ob SAP HANA einen Mehrwert für diesen Branchenbereich mit sich bringt. Deshalb wird zusätzlich ein Kriterienkatalog entwickelt, anhand dessen HANA in Bezug auf FS-ICM besser beurteilt werden kann.

Ziel

Mit Hilfe des Kriterienkatalogs, der beispielsweise Aufwand, sowie Kosten für die Umstellung oder Neuimplementierung beinhaltet und den erfassten Analyseergebnissen sollen neue Best-Practice Vorgaben im Kontext auf das FS-ICM ausgearbeitet werden. Insbesondere soll die Bewertung auf Aspekte wie Wirtschaftlichkeit und Effizienz eingehen.

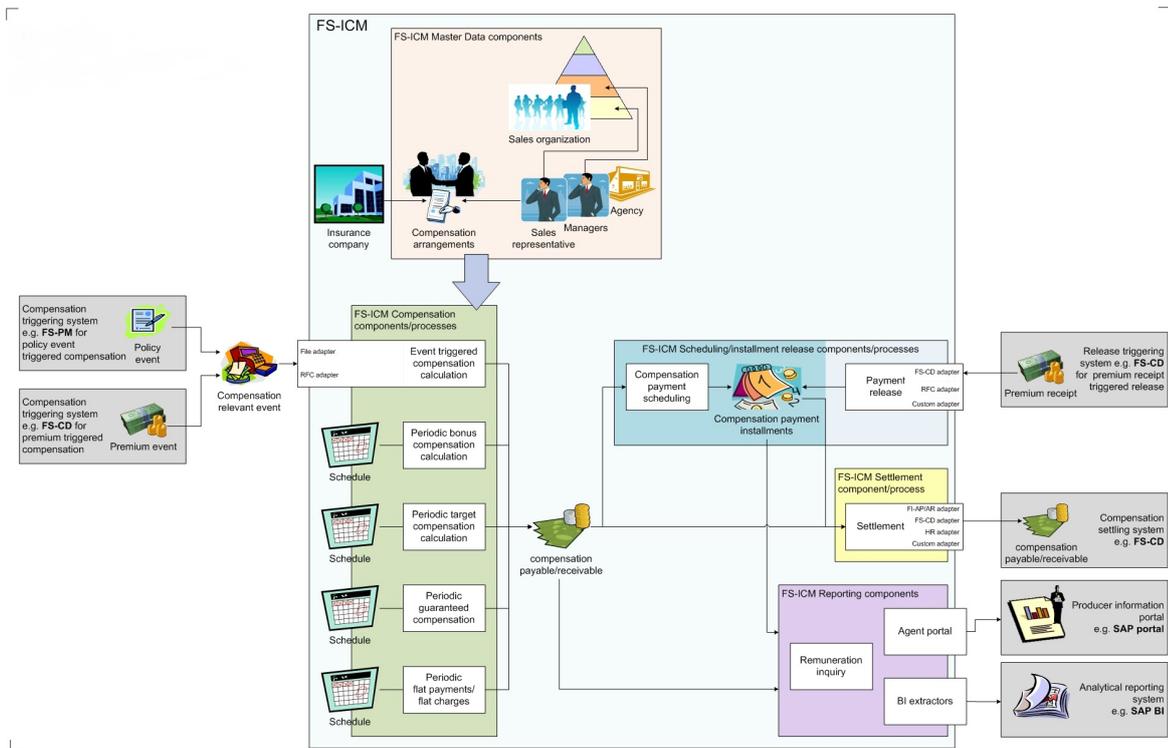


Abbildung 2: Funktionale Übersicht FS-ICM

- [1] B. Berg und P. Silvia, in Einführung in SAP HANA, Bonn, Rheinwerk Publishing, 2015, s. 26–27
- [2] H.Gahm, T. Schneider, C. Swanepoel und E. Westenberger, in ABAP-Entwicklung für SAP HANA, Bonn, Rheinwerk Publishing, 2016, s.52
- [3] SAP, „SAP Documentation,“ [Online]. Available: https://help.sap.com/erp2005_ehp_06/helpdata/en/dd/2a093bdc2acf5ae10000000a114084/frameset.htm.
- [4] Virtusa, „Virtusa – SAP FS-ICM,“ [Online]. Available: <https://www.virtusa.com/de/services/sap-dienstleistungen/sap-fur-versicherungen/incentive-und-provisionsmanagement/> [Zugriff am 23.11.2018].

Bildquellen:

- Abbildung 1: <http://db2fori.blogspot.com/2013/10/in-memory.html>
- Abbildung 2: Schulungsmaterialien Raph Schnarkowski (Platin Berater Vanatix AG)

Konzeption einer cloudbasierten Produktionssteuerung unter Verwendung der Standards von oneM2M einschließlich einer prototypischen Realisierung auf Basis eines digitalen Zwillings sowie OM2M und BPMN

Adrian Berisha*, Reinhard Keller, Walter Lindermeir

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Was ist eine Produktionssteuerung?

Die Hauptaufgabe einer Produktionssteuerung besteht darin, Abläufe in der Produktion anhand von unterschiedlichen dynamischen Faktoren zu regeln und deren Ausführung zu überwachen [1]. Bspw. können folgende dynamischen Faktoren den Ablauf einer Produktion verändern:

- Anzahl der noch verfügbaren Teile im Lager (z.B. Schrauben)
- Die aktuell anstehenden Kundenaufträge
- Die Maschinen, die z.Z. keinen Auftrag entgegennehmen können

In Abbildung 1 ist ein Beispiel eines sol-

chen Ablaufs abgebildet. Hier müsste ein Teil alle fünf Stationen für den Fertigungsprozess durchlaufen.

Warum in die Cloud?

Einer der größten Vorteile einer cloudbasierten Produktionssteuerung ist der weltweite Zugriff auf diese Produktionssteuerung. Somit ist die Möglichkeit gegeben, ein Werk, das z.B. in China steht, in Deutschland zu überwachen und im Falle neuer Kundenaufträge, diese in das System einzuspeisen. Ansonsten bestehen noch weitere Vorteile wie der ortsunabhängige Service, die einfache Skalierbarkeit und die direkte Verfügbarkeit von Updates.

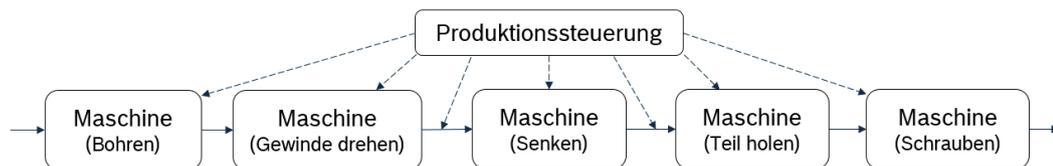


Abbildung 1: Beispiel Ablauf in einer Produktionssteuerung

Anforderungen

Für die cloudbasierte Produktionssteuerung gelten dieselben Anforderungen wie für eine konventionelle Produktionssteuerung. Zum einen sind es die Bereitstellung von Eigenschaften und Fähigkeiten (A3, A1) und zum anderen die Ausführung solcher Fähigkeiten mit bestimmten Parametern (A2), wie die Abbildung 2 aufzeigt.

Um nicht nur einzelne Fähigkeiten ausführen zu können, werden noch Workflows benötigt, die ähnlich wie in Abbildung 1 die Abläufe der verschiedenen Geräte und die jeweiligen Parameter beinhalten.

Außerdem soll dem Nutzer die Möglichkeit geboten werden, diese Workflows in eine Warteschlange zu setzen, die im Anschluss von der Produktionssteuerung parallel abgearbeitet wird. Durch die parallele Verarbeitung

muss der nächste anstehende Workflow nicht auf den Abschluss des vorherigen warten, sondern kann direkt in Auftrag gehen, sobald das Gerät des ersten Arbeitsschrittes verfügbar ist.

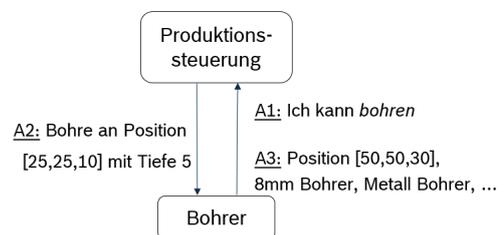


Abbildung 2: Austausch von Informationen

Obendrein können die meisten Maschinen nicht selbst mit der Cloud kommunizieren, weshalb ein Gateway notwendig ist, das wie in Abbildung 3 die Maschine in der Cloud repräsentiert.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Bosch Rexroth AG, Stuttgart Feuerbach

oneM2M

oneM2M ist eine führende globale Standardisierungsorganisation für Machine-to-Machine-Communication (M2M) und für Funktionen des Internet-of-Things (IoT) [3]. Unter anderem behandeln diese Standards das Problem, dass Maschinen in der Regel nicht selbst mit der Cloud kommunizieren können. Abbildung 4 zeigt die Architektur des oneM2M-Standards, dessen Komponenten im Folgenden näher erläutert werden. Auch wird beschrieben, wie die Probleme der Kommunikation gelöst werden können.

Die Application Dedicated Node - Application Entity (**ADN-AE**) ist eine Applikation, die sich direkt auf der Maschine selbst befindet und sich an einer konfigurierten Common-Service-Entity (CSE) registriert.

Falls Geräte existieren, die diesen Kommunikationsstandard von oneM2M nicht unterstützen, wird eine andere Applikation erforderlich, die das betroffene Gerät in der Cloud repräsentiert.

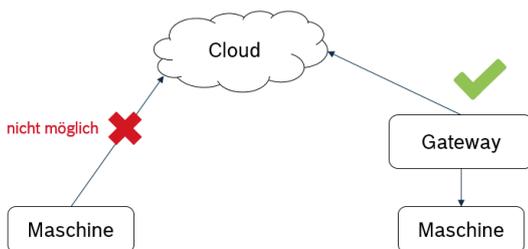


Abbildung 3: Kommunikation der Maschinen mit der Cloud

Hierfür kommt die Middle Node - Application Entity (**MN-AE**) ins Spiel. Diese Applikation befindet sich direkt auf dem Gateway und kann in diesem Fall die Kommunikation zu den betroffenen Geräten übernehmen und diese in der Cloud repräsentieren. Dazu stellt das Gateway eine digitale Abbildung des Geräts bereit, die auch als digitaler Zwilling bezeichnet wird.

Der zentrale Punkt im eigenen Netzwerk ist die Middle Node - Common Service Entity (**MN-CSE**), bei der sich alle Geräte des jeweiligen Netzwerks registrieren können. Bei vorhande-

nem **IN-CSE** registriert sich das **MN-CSE** dort selbstständig.

Der Kern der gesamten Architektur ist die Infrastructure Node - Common Service Entity (**IN-CSE**), die die Zentrale der gesamten Kommunikation darstellt und sich normalerweise an einem zentralen Ort wie der Cloud befindet. Hier können sich alle Gateways oder auch alle Geräte registrieren. Darüber hinaus verwaltet sie alle Anfragen auf die Gateways und Geräte und gibt nur autorisierten Nutzern Zugriff auf die jeweiligen Daten.

Und mittels der Infrastructure Node - Application Entity (**IN-AE**) wird dem Nutzer z.B. über eine Web-App die Möglichkeit geboten, sich am **IN-CSE** anzumelden und seine Daten auszulesen und ggf. seine Geräte zu steuern.

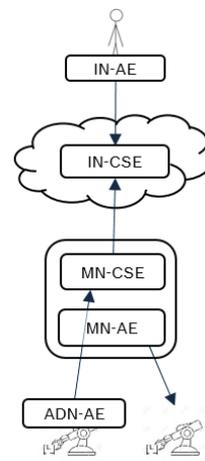


Abbildung 4: Architektur des oneM2M-Standards

Ziel

Die vorliegende Arbeit baut auf der beschriebenen Architektur auf. Ziel ist es, die lokale Produktionssteuerung in die Cloud zu portieren und den Nutzern die Möglichkeit zu bieten, eigene Module für ihre Maschinen anhand einer einheitlichen Schnittstelle zu erstellen. Diese Module basieren auf dem OSGi-Framework, das dem Nutzer die Möglichkeit bietet, eigenständige Module zu entwickeln und diese zur Laufzeit in ein System zu laden.

-
- [1] Kienzle, Florian: Fertigungssteuerung in der Musterfertigung von Systemlieferanten. Technische Universität Chemnitz, Dissertation, 2011.
 [2] Datta, Soumya Kanti; Gyrard, Amelie; Bonnet, Christian; Boudaoud, Karima: oneM2M Architecture based User Centric IoT Application Development. In: 2015 3rd International Conference, 2015, S.100-107.
 [3] oneM2M: oneM2M - The Interoperability enabler for the entire M2M and IoT ecosystem. 2015.

Bildquellen:

- Abbildung 1-4: Eigene Darstellung

Analyse und Konzeption eines Systems zur Personenidentifikation auf Basis biometrischer Daten für die Verbesserung von Security und Safety kritischer Maschinen sowie Realisierung der Bildverarbeitungsfunktionen für einen echtzeitfähigen Demonstrator im Umfeld des Industrial IoT

Pascal Bily*, Reinhard Keller, Walter Lindermeir

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Der Fortschritt geht auch in der Automatisierung immer weiter voran. Dabei steigt neben der Anzahl auch die Größe der Anlagen. Dies hat auch zur Folge, dass die Anzahl der Personen steigt, die Zugriff auf diese Anlagen benötigen. Die Herausforderung hierbei ist es, die Anlagen vor unberechtigten Personen zu schützen, aber gleichzeitig berechtigten Personen den nötigen Zugriff zu gewähren. Dazu müssen die berechtigten Personen an Anlagen eindeutig identifiziert werden können.

Stand der Technik

Lange Zeit wurde in der Industrie auf die Verwendung von Schlüsseln gesetzt. Mit den jeweiligen Schlüsseln konnten Schlüsselschalter betätigt werden, die verschiedene Funktionen der Anlage freischalten. Es gab jedoch keine Kontrolle, wer sich mit welchem Schlüssel Zugriff zu den Funktionen der Anlage verschaffte. Außerdem wurden bei großen oder mehreren Anlagen sehr viele dieser Schlüssel benötigt. Die Firma Pilz bietet für dieses Problem bereits ein Produkt an. Der sogenannte PITmode regelt die sichere Betriebsartenwahl verschiedenster Anlagen. Die Abfrage der nötigen Berechtigungen wurde dabei über mehrerer RFID-Transponder-Schlüssel realisiert. Mit diesen Transponder-Schlüsseln wird anlagenübergreifend ein Zugriff zu verschiedenen Betriebsmodi der Anlage erreicht. Im nicht-industriellen Umfeld wurde in letzter Zeit zur Identifizierung von Personen verstärkt auf den Einsatz von Biometrie gesetzt. Die entsprechenden Produkte finden sich mittlerweile in fast allen Bereichen des Alltags wieder.

Aufgabenstellung

Schlüssel und andere Gegenstände eignen sich nur bedingt zur Personenidentifikation. Der Grund ist, dass sie einfach und unkontrolliert weitergegeben werden können. Hierdurch entsteht ein großer Spielraum für den Missbrauch

des Systems. Diese Bachelorarbeit umfasst die Analyse und Realisierung von verschiedenen biometrischen Technologien zur Personenidentifikation. Die Technologien sollten auf die Integrierbarkeit in ein industrielles Umfeld und in die Welt der Produkte von Pilz untersucht werden. Nach der Analyse dieser Technologien war zur Verifikation der Ergebnisse ein Demonstrator zu entwickeln.

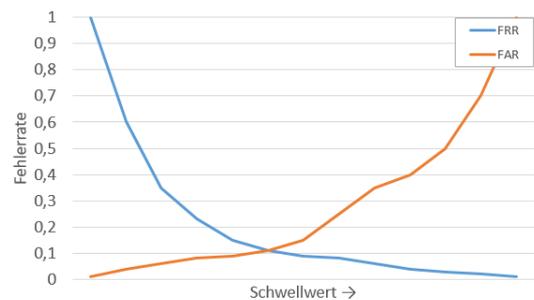


Abbildung 1: Zusammenhang FAR und FRR

Analyse

Zu Beginn der Analysephase erfolgte zunächst eine Vorauswahl getroffen. Nach weiteren Recherchen wurde die Untersuchung auf nicht verhaltensbasierte biometrische Eigenschaften eingegrenzt. Diese werden auch statische biometrische Eigenschaften genannt. Hierzu zählt beispielsweise die Struktur der Iris. Statische Eigenschaften bieten eine hohe Konstanz und sind daher für den industriellen Einsatz gut geeignet. Nach der Vorauswahl wurden die folgenden Technologien genauer analysiert.

- 2D-Gesichtserkennung
- 3D-Gesichtserkennung
- Iriserkennung
- Netzhauterkennung
- Handvenenerkennung
- Fingerabdruckerkennung

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

Zuverlässigkeit des Systems

Einer der wichtigsten Punkte der Analyse stellte die Zuverlässigkeit des Systems dar. Diese wurde anhand der Falschakzeptanzrate (FAR) und der Falschrückweisungsrate (FRR) bewertet. Die FAR gibt die Wahrscheinlichkeit an, dass das System einer Person fälschlicherweise Berechtigungen gewährt, obwohl die Person diese nicht besitzt. Die FRR gibt die Wahrscheinlichkeit an, dass das System einer Person fälschlicherweise Berechtigungen verwehrt, obwohl die Person diese besitzt [1]. Die FAR und die FRR sind beide vom Schwellwert des Systems abhängig. Abbildung 1 zeigt den Zusammenhang zwischen FAR, FRR und Schwellwert beispielhaft auf. Für den angedachten Einsatz war eine sehr geringe FAR gefordert. Gleichzeitig sollte die FRR in einem akzeptablen Bereich bleiben. Am Ende der Analysephase stellten sich die Iriserkennung und die Handvenenerkennung als passend heraus. Sie überzeugten neben der Zuverlässigkeit auch bei den anderen angesetzten Kriterien.

Realisierung

Auf Basis der Analyse wurden anschließend die Iriserkennung und die Handvenenerkennung in einem Demonstrator realisiert. Als Einsatzort wurde ein Maschinenmodell der Firma Pilz gewählt. Ein Anwender kann nun an dem Maschinenmodell identifiziert werden. Anschließend wird die Berechtigung des identifizierten Nutzers abgefragt und ihm der vorgesehene Zugriff auf das Maschinenmodell gewährt. Zur Realisierung der Technologien wurde spezielle Hardware benötigt. Für die Handvenenerkennung wurde ein spezieller Scanner eingesetzt. Die Iriserkennung wurde auf Basis der Bibliothek OpenCV und einer Infrarot-Kamera aufgebaut. Die Infrarot-Kamera nimmt Licht auch im unsichtbaren Infrarotbereich auf. Dadurch bietet das Muster der Iris auf den Bildern mehr nutzbare Details. Vor allem bei dunklen Iriden erleichtert dies die Merkmalsextraktion.

Ablauf einer biometrischen Erkennung

Bei der Anwendung biometrischer Technologien müssen verschiedene Schritte durchgeführt werden. Im Folgenden wird dies anhand einer Identifikation der Iris erläutert. Zunächst muss das Auge der betroffenen Person erkannt und die Iris segmentiert werden. Hierfür benötigt man die Position der Pupille und der Iris. Anschließend kann die Iris extrahiert und die Geometrie normiert werden. Die Merkmale der normierten Iris können anschließend extrahiert und in einem Template gespeichert werden. Das erstellte Template kann anschließend mit anderen Templates einer Datenbank verglichen werden. Wird eine ausreichende Übereinstimmung zwischen zwei Templates festgestellt, können danach die Berechtigungen der identifizierten Person überprüft und an die Anlage weitergegeben werden. In Abbildung 2 ist der beschriebene Ablauf nochmals vereinfacht dargestellt.

Fazit und Ausblick

Die Ausarbeitung zeigte, dass sowohl die Iriserkennung als auch die Handvenenerkennung gut für die Anwendung im industriellen Umfeld geeignet sind. Durch eine hohe Zuverlässigkeit und eine gute Integrierbarkeit bieten sie wichtige Eigenschaften für den Einsatz im industriellen Umfeld. Außerdem verbessern sie den Security-Level einer Anlage und erschweren den Missbrauch. In Kombination mit anderen Technologien können sie auch für eine 2-Faktoren-Authentifizierung genutzt werden. Hierbei könnte das zu vergleichende Template auf einer Chip-Karte gespeichert werden. Um die eigenen Berechtigungen zu erlangen, benötigt man dann neben seinem biometrischen Merkmal auch die Chip-Karte, auf der das zu vergleichende Template gespeichert ist. Hierdurch steigt der Security-Level des Systems weiter an. Da die verschiedenen Technologien stetig weiter erforscht und verbessert werden, ist es nur eine Frage der Zeit, bis diese im industriellen Umfeld eingesetzt werden.

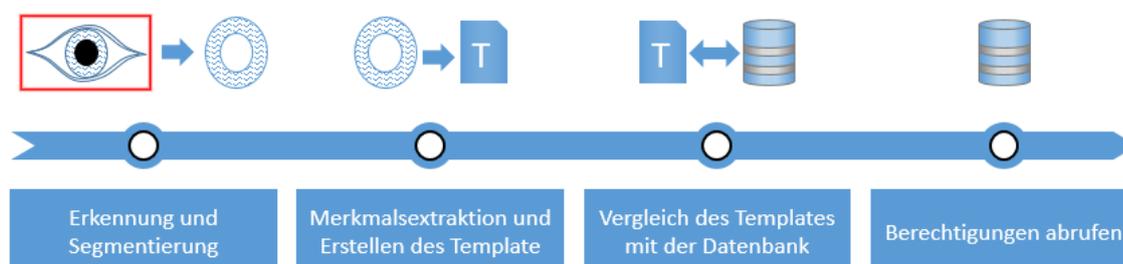


Abbildung 2: Ablauf einer Iriserkennung

[1] D. Scheuermann, S. Schwiderski-Grosche und B. Struif, „Usability of Biometrics in Relation to Electronic Signatures“, GMD – German National Research Center for Information Technology, Sep. 2000. [Online] Verfügbar unter: <http://www.cse.lehigh.edu/pr/Biometrics/Archive/Papers/eubiosig.pdf>. Zugriff am: Sep. 10 2018.

Bildquellen:

- Abbildung 1,2: Eigene Abbildung

Brain-Computer-Interface als mögliche implizite Interaktionsform für Anwendungen in der virtuellen Realität

Michael Bui*, Reinhard Schmidt, Andreas Rößler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Einleitung und Motivation

Eingabemedien wie Tastatur, Maus und Gamepad sind in der heutigen Zeit ein fester Bestandteil zur Interaktion mit Maschinen und Computer. Inzwischen sind neue Interaktionsformen zum Vorschein gekommen wie Bewegungssteuerung (Motion-Control) oder Berührungssteuerung (Touch-Control). Diese genannten Interaktionsformen ermöglichen neue Dimensionen in der Interaktion, die sowohl vorhandene Eingabemedien ersetzen oder komplementieren können. Die berührungs-basierte Interaktion bei Smartphones zeigt beispielsweise, dass neuartige Interaktionsformen die Intuitivität steigern und die Verwendung von Tastatur und Maus obsolet machen.

Die genannten Eingabemedien und deren Interaktionsformen stellen eine explizite Kommunikationsschnittstelle zu Maschinen und Computer dar. Dagegen sind neuartige Interaktionsformen, die einen Ansatz der impliziten Steuerung verfolgen, im Multimedia-Bereich kaum vertreten.

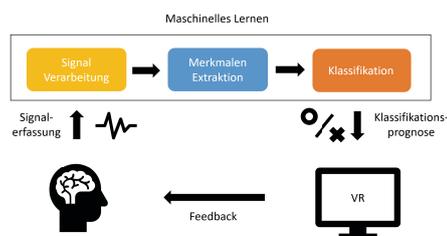


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Komponente eines BCIs

Neuartigen implizite Interaktionsformen können beispielsweise Eye-Tracking oder elektrische Biosignale, wie die Erfassung der Elektroenzephalografie (EEG), Elektrokardiografie (EKG) oder Elektromyographie (EMG), sein.

Bei der impliziten Interaktion werden Aktionen von einer Anwendung als Nutzerinput interpretiert, wobei diese Aktionen nicht primär durch die Absicht des Nutzers erfolgen,

sondern als Nebeneffekt einer situationsbedingten Handlung entstehen. Ein Beispiel wäre die Verwendung von Zuständen des Nutzers, wie Emotionen oder das Aufmerksamkeitsniveau, um die Umgebung einer Anwendung anzupassen [1, 2].

Im Fall dieser Arbeit möchte man EEG verwenden um eine neue implizite Interaktionsform in einer Anwendung zu implementieren. Dafür bietet sich ein sogenanntes Brain-Computer-Interface an.

Brain-Computer-Interface

Das Brain-Computer-Interface (BCI) ist eine direkte Schnittstelle zwischen Mensch (Gehirn) und Computer. Ein möglicher Anwendungsfall von BCIs ist die Kommunikation und Steuerung im klinischen Umfeld. Ein Beispiel wäre die Steuerung von Armprothesen mit Hilfe von Gehirnaktivitäten bei motorisch beeinträchtigten Patienten. Ein weiteres Beispiel wäre die Nutzung von BCI in Neurofeedback-Anwendungen [2].

BCIs können sowohl invasiv als auch nicht-invasiv sein. Der Unterschied zwischen den beiden BCIs ist, dass bei invasiven BCIs die Elektroden zur Aufnahme von Gehirnaktivitäten in oder an der Großhirnrinde (Cortex) implantiert werden. Bei nicht-invasiven BCIs werden die Elektroden an der Kopfhaut angebracht, in der die Gehirnaktivitäten an der Schädeldecke gemessen werden (EEG) [3].

Bei BCIs unterscheidet man von zwei Arten: aktive und passive BCIs. Aktive BCIs beschreiben willentlich gesteuerte Hirnsignale wie zum Beispiel Bewegungssteuerung. Passive BCIs beschreiben hingegen willkürlich spontan auftretende Hirnsignale wie zum Beispiel kognitive und emotionale Reaktionen auf einen Reiz [1].

Zielsetzung

Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Implementierung eines nicht-invasiven und passiven BCIs, welches EEG-Signale verwendet, um eine binäre Klassifikation der Zustände: Ruhe

*Diese Arbeit wurde durchgeführt am Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO, Stuttgart

und Konzentration zu erreichen.

Das Ergebnis der Klassifikation soll die Anwendung in der virtuellen Realität passiv beeinflussen.

BCI Klassifikation

Die Klassifikation erfolgt nach dem Prinzip des „supervised Learnings“. Dafür wird im ersten Schritt ein Kalibrierungsprozess benötigt, damit der Algorithmus ein Modell lernen kann, mit der die Online-Klassifikation der beiden Hirnzuständen (Ruhe und Konzentration) in der VR-Umgebung stattfinden kann. Ein Kalibrierungsprozess besteht insgesamt aus 10 – 20 Durchläufen, wobei ein Durchlauf aus 10 Sekunden Ruhephase und 10 Sekunden Aufmerksamkeitstest besteht. Die Signale werden dessen Zeitspannen zugeordnet und verarbeitet.

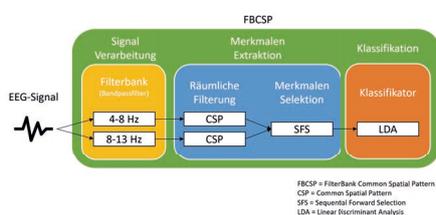


Abbildung 2: FBCSP umfasst 4 Phasen der Signalverarbeitung und maschinellem Lernen [4]

Bei der Signalverarbeitung stellt sich die Frage, welche Information im Signal relevant sind. Bei der Herangehensweise des Filterbank-Common-Spatial-Pattern (siehe Abb. 2) werden verschiedene Frequenzbänder (Filterbank) für die Merkmalsextraktion mit Hilfe von Common-Spatial-Pattern (siehe Abb. 2) und Sequential-Forward-Selection (SFS) verwendet [4]. Aus neurowissenschaftlichem Wissensstand sind die Frequenzbänder 4–8 Hz (Theta) und 8–13 Hz (Alpha) eines EEG Signals für die Ruhe und Konzentration von Bedeutung [3]. Der CSP ist ein Algorithmus zur Extraktion von Merkmalen, die anhand der räumlichen Information versucht, die Trennung zweier Klassen zu maximieren [4].

Danach erfolgt eine Selektion der extrahierten Merkmale. Hierfür wird der SFS Algorithmus verwendet.

Im letzten Schritt wird ein Klassifikator anhand der selektierten Merkmale trainiert. Das Klassifikator-Modell (Trainingsmodell) wird später verwendet, um in Echtzeit zu klassifizieren. Für die Klassifikation wird eine lineare Diskriminanzanalyse (LDA, Linear Discriminant Analysis) verwendet. Dieser Ablauf wird nochmals in Abbildung 3 auf der linken Seite „Training“ veranschaulicht.

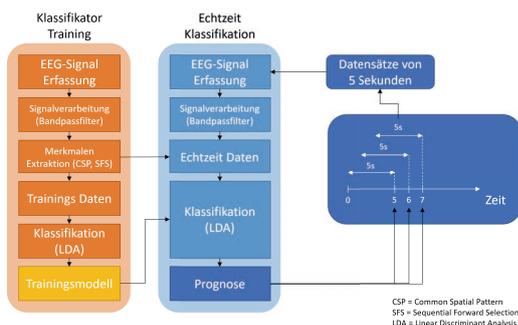


Abbildung 3: Ablaufdiagramm des BCI anhand der Kalibrierung des Klassifikators und Echtzeit Prognose für die VR-Anwendung

In der Echtzeitklassifikation werden 5-Sekunden-Datensätze verwendet um eine Wahrscheinlichkeitsprognose zu erhalten. Sie gibt an, wie gut der gegebene Datensatz zu einem Zustand passt. Diese Prognose kann zur Konzeption einer Neurofeedback-Anwendung genutzt werden. Man kann beispielsweise die Helligkeit eines Objektes anhand des Aufmerksamkeitsniveaus des Nutzers visuell darstellen.

Nächste Schritte

Der nächste Schritt ist die Konzeption und Implementierung einer Neurofeedback-Anwendung in VR. Optional wird Eye-Tracking verwendet um Objekte in der virtuellen Umgebung über Blickpunkte zu selektieren.

- [1] Thorsten O Zander et al. 2011. Towards passive brain-computer interfaces: applying brain-computer interface technology to human-machine systems in general. In: Journal of Neural Engineering (2011), vol. 8, no. 2.
- [2] Laurens R. Krol et al. 2017. Meyendris: A Hands-Free, Multimodal Tetris Clone using Eye Tracking and Passive BCI for Intuitive Neuroadaptive Gaming. In: Proceeding ICMI 2017 Proceedings of the 19th ACM International Conference on Multimodal Interaction (2017), 433–437. Glasgow, UK.
- [3] Dennis J. McFarland, Jonathan R. Wolpaw. 2008. Brain-Computer Interface Operation of Robotic and Prosthetic Devices. In: Computer 41 (2008), 52–56.
- [4] Kai Keng Ang et al. 2008. Filter Bank Common Spatial Pattern (FBCSP) in Brain-Computer Interface.

Bildquellen:

- Abbildung 1, 2, 3: Eigene Abbildung

Integrierte BI-Anwendungen in der SAP Analytics Cloud

Sebastian Bunz*, Anke Bez, Thomas Rodach

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Motivation

Aufgrund der unternehmensindividuellen Gestaltung der IT-Systemlandschaft entwickeln sich die Einführungen neuer Soft- und Hardwaresysteme oftmals zu komplexen Projekten. Cloud-Systeme geben vor, die Unternehmen hierbei zu entlasten, da sowohl Software als auch Hardware außerhalb der Unternehmensgrenzen liegen sollen und somit vermeintlich autark von der unternehmensinternen On-Premise IT-Landschaft eingesetzt werden können. Insbesondere im Umfeld der Business Intelligence ist eine derartige Entkopplung von Systemen jedoch unter Umständen unerwünscht, da dort in der Regel explizit Daten aus verschiedenen Systemen integriert werden, um sie gemeinsam auswerten zu können.

Business Intelligence – Prozess

Der Business Intelligence (BI) Prozess, dargestellt in Abbildung 1, basiert auf der Datenintegration (DI) und Transformation von Rohdaten zu nützlichen Informationen. Anschließend werden diese transformierten Daten bzw. gewonnenen Informationen zur Entscheidungsfindung genutzt [1].

Problemstellung / Forschungsfrage

Es stellt sich folglich die Frage, wie cloud-basierte Systeme und unternehmensinterne On-Premise-Systeme im Rahmen von BI-Systemlandschaften miteinander für die Erstellung integrierter Business Intelligence – Applikationen genutzt werden können.

Ziel der Bachelorthesis

Ziel dieser Bachelorthesis ist es, diese Fragestellung am konkreten Beispiel des Softwareprodukts SAP Analytics Cloud zu untersuchen und das System sowohl hinsichtlich der Integrationsmöglichkeit in eine bestehende BI-Systemlandschaft, als auch hinsichtlich der Eignung als Instrument zur Visualisierung von Daten in Unternehmen zu analysieren und zu bewerten. Die Untersuchung soll dabei anhand eines Prototyps durchgeführt werden, der den Einsatz der SAP Analytics Cloud in Kombination mit On-Premise-Systemen anhand eines konkreten Beispiels veranschaulicht und Erkenntnisse über ihr Potenzial als Reporting-Instrument unter Nutzung einer externen Datenhaltung ermöglicht.

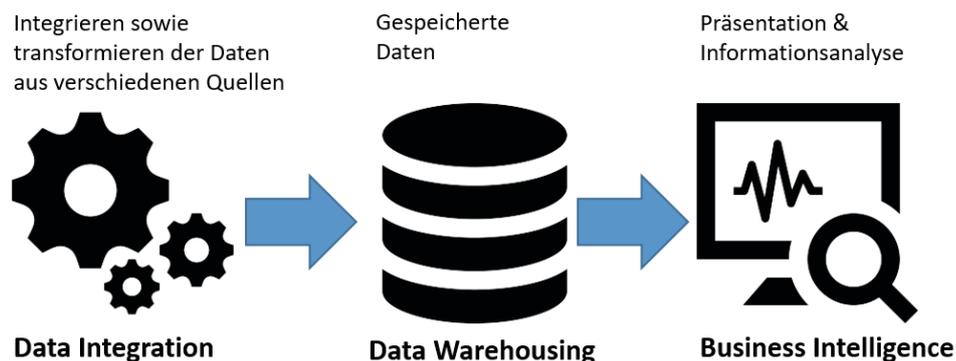


Abbildung 1: Zusammenhang zwischen DI, DW und BI

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

SAP Analytics Cloud

Die SAP Analytics Cloud richtet sich vor allem an Endanwender, die Werkzeuge benötigen, um ihre gesammelten Daten zu visualisieren (Abbildung 2). Die Hauptfunktionen der Analytics Cloud basieren auf Business Intelligence, Planung, Analysen sowie das anschließende Reporting. In Storys, auch Dashboards genannt, können basierend auf den oben genannten Funktionen Diagramme, Timelines, Karten und vieles mehr visualisiert bzw. erstellt werden. [2].

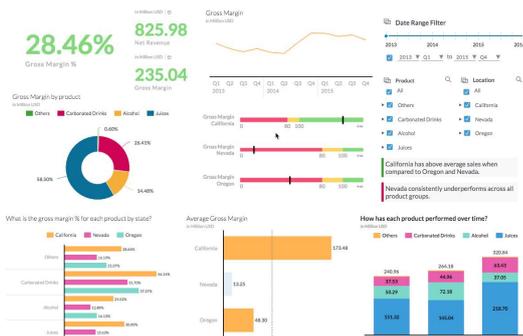


Abbildung 2: Dashboard Beispiel mit der SAP AC

Vorgefundene Infrastruktur im Unternehmen

Die bisherige Infrastruktur bei der Braincourt GmbH, die für einen Prototyp genutzt werden soll, besteht aus einem On-Premise SAP BW System (Data Warehouse), das auf einer Azure Cloudlösung betrieben wird, sowie einer SAP Analytics Cloud. Des Weiteren wird im Laufe der Bachelorthesis ein Server aufgebaut, der als Reverse Proxy für die Analytics Cloud fungiert. Der besagte Reverse Proxy dient als Sicherheitsaspekt, um Anfragen von außen entgegen zu nehmen und an das Backend weiterzuleiten (siehe Abbildung 3).

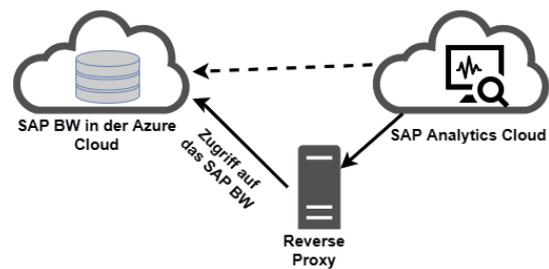


Abbildung 3: Infrastruktur für den Prototyp

- [1] Sharda, Ramesh; Delen, Dursun; Turban, Efraim: Business Intelligence and analytics. Systems for decision support. 10. ed.
- [2] SAP Analytics Cloud. In der Cloud entscheiden und direkt handeln Reporting, Analysen, Planung und Simulation in einer zentralen Lösung

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Darstellung nach Sherman, Rick: Business Intelligence Guidebook. From data integration to analytics
- Abbildung 2: Eigene Darstellung
- Abbildung 3: <https://www.sapanalytics.cloud/resources-fundamentals>

Automatisierte Tests für die Validierung von Fahrzeugmodellen in der Motorsteuergeräteentwicklung

Levent Cetin*, Hermann Kull, Reiner Marchthaler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Bei der Entwicklung von modernen Motorsteuergeräten steigt zunehmend die Anforderung an höhere Sicherheitsstandards und die Anzahl der Funktionen. Diese lassen sich zwar durch leistungsstärkere Prozessoren besser verarbeiten, stellen aber auch gleichzeitig neue Herausforderungen dar. Dabei ist es nötig, den gesamten Entwicklungsprozess mit Tests abzusichern, um eine Qualität gewährleisten zu können. Tests sind jedoch sehr aufwendig und mit hohen Kosten verbunden. Es ist nicht mehr nur notwendig die Funktionalität zu verifizieren, sondern auch auf mögliche Sicherheitslücken reagieren zu können und frühzeitig zu erkennen. Da eine Absicherung auf dem Zielsystem, dem Fahrzeug, nicht immer möglich ist, setzt man in der Entwicklung auf Simulationsumgebungen. Modelle in der Motorsteuergeräteentwicklung stellen eine mathematische Abstraktion des Motors dar. Diese sind modular aufgebaut und beinhalten verschiedene Komponenten wie beispielsweise ein komplexes mathematisches Modell des Luftpfades mit den jeweiligen Schnittstellen zum Turbolader und daraus folgenden Berechnungen im Brennraum. Diese Module lassen sich gut in Hardware-in-the-Loop (HiL) Umgebungen testen und bieten ein System das schnell und mit wenig Aufwand konfiguriert werden kann. So kann mit einem HiL-System nicht nur eine Variante getestet werden, sondern auch herstellerübergreifende Projekte.

Testmethoden

Für die Qualitätssicherung der Modelle gibt es eine Vielzahl an Methoden, welche auch in der klassischen Softwareentwicklung zum Einsatz kommen. Eine davon ist der Regressionstest und wird in dieser Arbeit als Konzept benutzt. Bei Regressionstests werden im Vorhinein Testfälle entwickelt welche bei einer Änderung der Nebenversion oder Revision angewendet werden. Durch einen Regressionstest kann sichergestellt werden, dass eine veränderte Komponente sich nicht negativ auf das Gesamtsystem auswirkt. Regressionstest eignen sich durch die Wiederholung der gleichen Testfälle sehr gut für die Testautomati-

sierung und sind eine beliebte Art der Verifizierung [1]. Als Programmiersprache eignet sich hierzu Python sehr gut, da es im Gegensatz zu Shell Skripten und Batchdateien, plattformunabhängig und objektorientiert ist und eine gute Anbindung an bestehende Testsysteme bietet [2]. Die Konfiguration der Testautomatisierung kann auf verschiedene Arten erfolgen, eine davon ist die Anbindung an ein Continuous Testing System wie Jenkins.

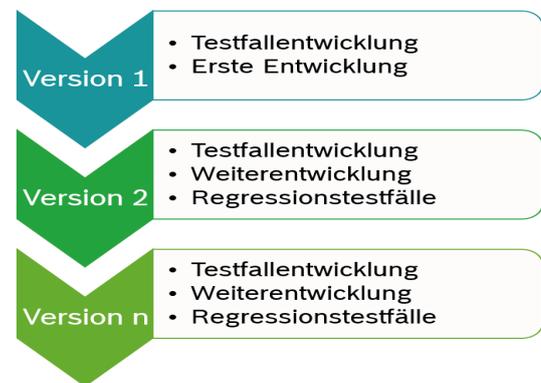


Abbildung 1: Ablauf eines Regressionstests

Stand der Technik und Lösungsansatz

Das zugrundeliegende System ist eine Sammlung von physikalischen Simulink-Modellkomponenten des Fahrzeugs und werden für HiL und Software-in-the-Loop (SiL) Tests als Streckenmodelle entwickelt. Zusammen bilden diese Modelle eine Bibliothek, aus welcher man für das Modellieren einer Variante sich die nötigen Komponenten raussuchen und individuell parametrisieren kann. Meistens werden die Streckenmodelle in einer geschlossenen Umgebung genutzt. In einer solchen Umgebung ist es möglich, mithilfe von emulierten und simulierten Steuergeräten das Verhalten von realen Fahrzeugen, inklusive aller Komponenten, zu testen. Diese geschlossenen Umgebungen ermöglichen es die Eingangsgrößen auf die gängigen Fahrerwünsche zu reduzieren. Hierzu gehören Gas- und Bremspedalstellungen oder der gewünschte Gang.

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

Außerdem ist eine Änderung der Umgebungsbedingungen möglich. Ein Nachteil von dieser Simulation ist die Echtzeitanforderung und benötigte Hardware, welche nicht von einfachen Rechnern zur Verfügung gestellt werden können. Am Beispiel des Ottopartikelfilters würde sich eine Änderung der Regenerationszeit auf nachfolgende Systeme auswirken und müsste vor Auslieferung ausgiebig getestet werden. So ein Test kann in vielen Fällen mehrere Stunden dauern und benötigt freie Ressourcen auf den Echtzeitrechnern. Mit einem Open Loop Ansatz wird das geschlossene Modell an den Schnittstellen, zu anderen Steuergeräten, mit Werten vorbedatet. Als Stimuli für die Simulation dienen hierbei Fahrzeug- bzw. Prüfstandsmesswerte. Die Simulationsergebnisse werden den Referenzmessungen gegenübergestellt und visualisiert. So ist es möglich die Ergebnisse gegenüberzustellen und zu validieren.

Möglichkeiten und Ausblick

In Zukunft wäre es denkbar nicht nur den Testprozess zu automatisieren, sondern auch die Validierung der Testergebnisse. Hier können, mithilfe von Computergestützten Mustererkennungen, die Plots der verschiedenen Revisionen miteinander verglichen und bewertet werden. Maschinelles Lernen kann, mit den richtigen Algorithmen, dafür sorgen, dass eine qualitative Aussage über das Modell und seinen Änderungen getroffen wird. Python ist hierbei nochmal erwähnenswert da es eine gute Anbindung an eine Vielzahl von Algorithmen für das Maschinelle Lernen mit sich bringt.



Abbildung 2: Prozessbeschreibung

[1] S. Kleuker, Qualitätssicherung durch Softwaretests: Vorgehensweisen und Werkzeuge zum Test von Java-Programmen. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2013.

[2] Python Software Foundation, „1. Whetting Your Appetite — Python 3.3.7 documentation“.

Bildquellen:

- Abbildung 1: S. Kleuker, Qualitätssicherung durch Softwaretests: Vorgehensweisen und Werkzeuge zum Test von Java-Programmen. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2013. S.31
- Abbildung 2: Robert Bosch GmbH

Ermittlung einer Business Value-konzeption für IT-Anwendungen

Fatmanur Ciloglu*, Anke Bez, Thomas Rodach

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Ausgangssituation und Zielsetzung

In vielen Unternehmen fließen jährlich hohe Investitionsbeträge in die Entwicklung von IT-Anwendungen bzw. IT-Applikationen. Diese Anwendungen werden entwickelt, um die Unternehmen in wichtigen Prozessen zu unterstützen und profitabel zu machen. Doch ob die Arbeitsabläufe durch die Anwendungen effizienter, schneller, qualitativ besser werden, wird nicht gemessen.

Im Rahmen der Thesis wird eine Recherche durchgeführt, welche Kriterien ausschlaggebend für die Ermittlung eines „Business Value“ von IT-Anwendungen sind und ob diese Kriterien – angewendet auf den Praxisfall der Daimler AG – ermittelt und gemessen werden können. Zusätzlich wird überprüft, welche Grundlagen bereits bei der Daimler AG vorhanden sind. Ein weiterer Teil der Arbeit wird die Erstellung eines Kriterienkataloges sein sowie die Entwicklung einer geeigneten Lösungsmethode. Diese Methode wird mithilfe des Kriterienkataloges an einigen Anwendungen getestet.

Business Value und IT Value Management

Obwohl der Wert von Technologiedienstleistungen steigt, haben Unternehmen Schwierigkeiten, ihre IT und Geschäftsziele an die Unternehmensstrategie anzupassen. Der IT Value Management Prozess beginnt bereits vor der Entwicklung einer IT-Anwendung und beinhaltet am Ende eine Bewertung [1].“ Zuvor sollte jedoch jedes Vorhaben vor der Genehmigung und Einführung überprüft werden. Anschließend ist es genauso wichtig, den realisierten Business Value zu bewerten. Jedoch existieren für die Bewertung des potenziellen Werts, Bewertung des realisierten Werts und Festlegung eines Feedback-Lernprozesses noch keine allgemeine Vorgehensweise. Abbildung 1 verdeutlicht die Zielsetzung und potenziellen Ergebnisse, die bei der Entwicklung von IT-Anwendungen verfolgt werden und die durch einen entsprechenden Business Value gemessen werden können.

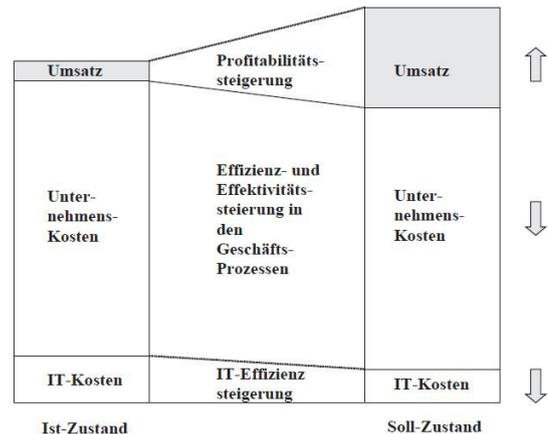


Abbildung 1: Wertbeitrag der IT

IT-Controlling

Eng verbunden mit dem Thema IT Value Management sowie Bestimmung eines Business Value für IT-Anwendungen ist der Bereich des IT-Controlling. Laut Definition wird IT-Controlling als Instrument zur Entscheidungsvorbereitung im Rahmen der Nutzung von IT-Ressourcen beschrieben. „IT-Controlling ist die Beschaffung, Aufbereitung und Analyse von Daten zur Vorbereitung zielsetzungsgerechter Entscheidungen bei Anschaffung, Realisierung und Betrieb von Hardware und Software [1].“ IT-Controlling wird als Controlling und Wirtschaftsinformatik vernetzende Disziplin betrachtet. Es beschäftigt sich mit der Steuerung und Gestaltung des IT-Einsatzes zur Erreichung der Unternehmensziele.

Kriterienkatalog und mögliche Lösungsansätze

Der Kriterienkatalog wird als Hilfsmittel zur Bewertung von IT-Anwendungen entwickelt. Dies bietet den Vorteil, dass Ergebnisse messbar und dadurch vergleichbar werden.

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

Wichtige Kategorien im Kriterienkatalog sind beispielsweise:

- **Funktionalität:** Skalierbarkeit (Erweiterungen /Löschungen von Features), Zuverlässigkeit (wie fehleranfällig ist die Anwendung, zuverlässig sind die Ergebnisse durch die Nutzung etc. sind), Stabilität etc.
- **Usability:** Einfaches User Interface, Anlernzeit/ Komplexität etc. Der Kriterienkatalog wird auf Basis von DIN-Normen, Literaturrecherchen sowie internen Interviews erstellt.

Ausblick

Nachdem der Kriterienkatalog erstellt ist, werden verschiedene Lösungsmethoden recherchiert und ausgearbeitet. Anhand von Anwendungsversuchen wird anschließend eine angemessene und zielführende Methode implementiert. Dabei dient der Kriterienkatalog als Grundlage.

[1] Gadatsch, Andreas; Mayer, Elmar; „Masterkurs IT Controlling“ ;Springer Vieweg

Bildquellen:

- Gadatsch, Andreas; Mayer, Elmar; „Masterkurs IT Controlling“ ;Springer Vieweg

Modellbildung und Simulation einer Industrie-Geschirrwaschanlage mit MATLAB/SIMULINK/STATEFLOW/QT für die Implementierung in eine HIL-Testumgebung als HIL-Simulator

Harun Demir*, Hermann Kull, Reiner Marchthaler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Einleitung

Die Steuerungen von industriellen Anlagen werden immer leistungsfähiger und durch den Einzug von aufwendiger Hardware und komplexer Software fällt der Anteil an Entwicklungskosten und Gesamtkosten immer höher aus. Vor allem nimmt die Software eine immer wichtiger werdende Rolle ein. Hinter einer unscheinbar kleinen und einfach zu bedienenden Steuerung steckt meistens ein eingebettetes System mit einer komplexen Software, die mehr als die Hälfte der Entwicklungskosten ausmacht. Egal ob mit einem Touchdisplay oder Bedienknöpfen. Wie auch in älteren Systemen muss die Steuerung geprüft und getestet werden. Das Testen ist eine bekannte Herausforderung der heutigen Industrie. Der Aufwand um ein neues Produkt zu testen macht heutzutage einen bedeutenden Anteil an den Gesamtkosten des Projektes aus. Je komplexer die Steuerung ist desto höher der Zeit- und Kostenaufwand für die Tests. Um die Zuverlässigkeit und Robustheit der Software zu gewährleisten und eine hohe Kundenzufriedenheit zu erzielen, werden eine Vielzahl an Tests notwendig, die in den verschiedenen Entwicklungsstadien durchgeführt werden. Die modellbasierte Softwareentwicklung bietet verschiedene Konzepte zum Testen der Software bereits ab einem frühen Stadium der Software an. Diese Konzepte sind u.a. „Model in the Loop“ (MIL), „Software in the Loop“ (SIL), „Processor in the Loop“ (PIL) und „Hardware in the Loop“ (HIL). Moderne Entwicklungs- und Simulationstools wie MATLAB/Simulink bieten diese Konzepte an. Das Prinzip ist bei allen Konzepten gleich. Das Zusammenspiel des Systems und die Simulation der Umgebung als Modell. Jedoch kommen diese zu verschiedenen Stadien der Entwicklung zum Einsatz. Während MIL-Tests sehr früh bei der Softwareentwicklung angewendet werden können, werden HIL-Tests durchgeführt um die Entwicklung zu unterstützen und das System vor der Implementierung in die Anlage und der Inbetriebnahme der Anlage abzusichern. Für

die Durchführung von HIL-Tests werden sogenannte HIL-Simulatoren aufgebaut, die das Gegenstück zu den Ein- und Ausgängen des zu steuernden Systems darstellen, die Umgebung simulieren und in Echtzeit Signale und Daten verarbeiten und das zu steuernde System mit Sensordaten stimulieren. Die Vorteile von modellbasierten Tests zeigen sich in der hohen Anpassungsfähigkeit und Wiederverwendbarkeit. Wiederkehrende Abläufe und Prozesse können bei neueren Entwicklungsversionen unter denselben Kriterien getestet werden um eventuell die Fehlerbeseitigung detailliert nachweisen zu können. Die fehlerfreie Ausführung einer neuen implementierten Funktion lässt sich einfach durch eine Anpassung des Simulators testen. Manuell geführte Tests können automatisiert werden (Testautomatisierung) um Zeit und Kosten zu sparen.

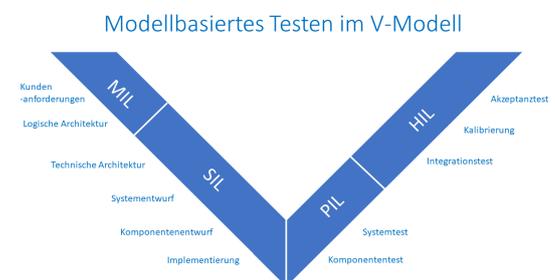


Abbildung 1: Modellbasiertes Testen im V-Modell

Stand der Technik

Bisher wurden die Steuerungen manuell getestet. Für die manuellen Tests werden für jede Steuerung eigens ein Testtool entwickelt, welches Sensordaten erzeugt und die Steuerung stimuliert. Diese Tools bestehen fast ausschließlich aus Hardware und mit einem geringen Anteil an Software, die aber keinen Einfluss auf die Steuerung hat. Ein manueller Test dauert dementsprechend sehr lange und ist damit sehr kostspielig. Darüber hinaus benötigt der Tester ein fundiertes Wissen über die Anlage um diese aufwendigen Tests durchführen zu

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Kurz Industrie-Elektronik GmbH, Remshalden

können. Wenn kein Testtool vorhanden ist, ist man gezwungen die Steuerung an der realen Anlage zu testen. Dafür wird die reale Anlage benötigt, sofern dieser nicht vor Ort vorhanden ist. Zusätzlich müssen Platz und Anschlüsse zu Verfügung gestellt werden um die Tests durchführen zu können.

Aufgabenstellung

Ziel dieser Abschlussarbeit ist es die Modellbildung und Simulation einer Industriegeschirwaschanlage und die Implementierung in eine HIL-Testumgebung als HIL-Simulator. Dieser Simulator soll das manuelle Testen oder das Testen an der realen Anlage auf ein Minimum reduzieren nun damit Zeit und Kosten einsparen. Der Simulator soll folgende Aufgaben übernehmen:

- Signale und Daten empfangen, analysieren und verarbeiten
- Sensorsignale generieren und die Steuerung stimulieren
- Zustände, Werte und Daten der Sensoren und Aktoren sollen auf einer GUI visualisiert werden.

Die Kommunikationsschnittstelle darf frei gewählt werden, wobei sich TCP/IP und UART als vorteilhaft herausstellen. Mithilfe dieses Simulators sollen zukünftige Softwareversionen getestet und bestehende Fehler beseitigt werden. Darüber hinaus soll das Projekt so umgesetzt werden, dass die Wiederverwendbarkeit gewährleistet ist.

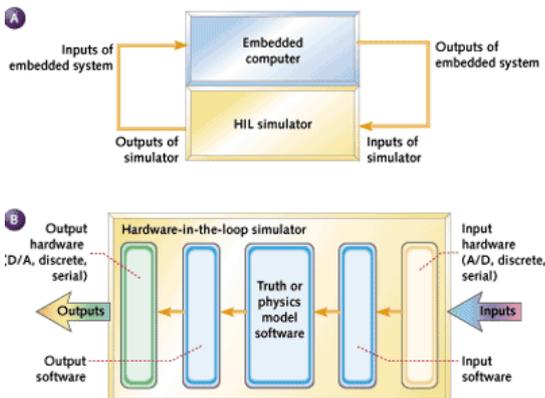


Abbildung 2: HIL-Simulator – Aufbau im Überblick

Realisierung

Das Modell der Anlage wird in MATLAB, SIMULINK und STATEFLOW entwickelt. Die Spezifikationen der Anlage werden aus dem Lastenheft des Kunden bestimmt und den Anforderungen entsprechend im Modell umgesetzt. Um die richtige Funktion des Modells sicher zu stellen wurden MIL-Tests durchgeführt. Der Aufbau des Modells wird modular entwickelt sodass einzelne Anlagenkomponenten und Segmente zu jederzeit angepasst

und verändert werden können. Dadurch ist es möglich, für zukünftige Projekte dieser Art auf diese „Module“ zurückzugreifen und Zeit zu sparen. Um die Kommunikation mit der Steuerung zu ermöglichen, wird das Modell in Simulink im External-Mode im auf eine Raspberry Pi in Echtzeit ausgeführt. Simulink bietet einen umfangreichen Hardware-Support-Package, mit dem man die Schnittstellenkommunikation mit der Raspberry Pi realisieren kann. Mittels dafür vorgesehener Blöcke werden in das Modell implementiert und parametrisiert. Dadurch ist die Schnittstellenkommunikation über die Raspberry Pi mit sehr geringem Aufwand realisierbar. Die Herausforderung stellt sich erst bei der Kommunikation der Raspberry Pi und der Steuerung. Die Hardware der Steuerung, die mit Spannungen und Strömen arbeitet, die an die Sensoren und Aktoren der Anlage ausgelegt sind, übersteigt die Grenzwerte der Raspberry Pi bei Weitem. Deshalb wird ein Schnittstellenboard entwickelt, welches die Spannungen und Ströme runtertransformiert und die Kommunikation zwischen der Steuerung und Raspberry Pi ermöglicht. Die Entwicklung des Schnittstellenboards ist nicht Bestandteil dieser Abschlussarbeit. Leider ist es nicht möglich die Visualisierungsbibliothek von Simulink zu verwenden, da dieser den External-Mode nicht unterstützt, deshalb wird mit dem GUI-Toolkit Qt eine GUI entwickelt die folgenden Funktionen bereitstellt:

- Verbindungsaufbau mit der Raspberry Pi über ein TCP/IP Socket
- Konfiguration des Anlagenmodells
- Parametrisierung der Anlage
- Visualisierung der aktuellen Zustände und Werte der einzelnen Aktoren und Sensoren der Anlage

Das Simulink Support Package für die Raspberry Pi Hardware beinhaltet unter anderem auch Funktionsblöcke für die Netzwerkkommunikation über TCP/IP. Mit diesen Blöcken wird Kommunikation zwischen der GUI und dem Modell der Anlage realisiert [1][2][3].



Abbildung 3: Rapsberry Pi 3 Model B

Fazit

Der HIL-Simulator bietet der Kurz Industrie-Elektronik GmbH die Möglichkeit bei der Entwicklung von Steuerung von industriellen Anlagen auf die reale Anlage bei der Entwicklung,

Validierung und Verifizierung zu verzichten. Darüber hinaus bietet es die Basis für HIL-Tests und kann bei der Fehlerfindung eingesetzt werden und legt den Grundstein für die Testautomatisierung.

-
- [1] Wolf Juergen: Qt 4.6 – GUI-Entwicklung mit C+: das umfassende Handbuch, 2010 Galileo Press
2. aktualisierte und erweiterte Auflage – ISBN 978-3-8362-1542-8
[2] Simulink Support Package for Raspberry Pi Hardware,
URL <https://de.mathworks.com/help/supportpkg/raspberrypi/index.html> Zugriffsdatum: 18.10.2018
[3] Qt, –URL <https://www.qt.io/> Zugriffsdatum: 15.11.2018

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Erstellung
- Abbildung 2: <https://www.embedded.com/design/prototyping-and-development/4024865/Hardware-in-the-Loop-Simulation>
- Abbildung 3: <https://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-3-model-b/>

Validierung und Analyse von Messungen mit der Radartechnologie im Bereich der Fahrerassistenzsysteme im Automobil auf Basis von MATLAB

Murat Durgun*, Reiner Marchthaler, Thao Dang

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Einführung

Die Automobilindustrie steht vor einem großen Umbruch, Dieserverbote wurden in Metropolen wie Hamburg und Stuttgart bereits verhängt und führen immer mehr zur Unsicherheit bei den Käufern. Deshalb entwickeln immer mehr Automobil-Konzerne wie z.B. die Daimler AG Elektrische Fahrzeuge in Verbindung mit neuen Intelligenten Fahrerassistenzsystemen.



Abbildung 1: Mercedes-Benz EQC

Was sind Fahrerassistenzsysteme?

Fahrerassistenzsysteme sind im Automobil verbaute Zusatzeinrichtungen zur Unterstützung des Fahrers in bestimmten Situationen, dadurch kann dem Fahrer ein höheres Fahrkomfort und eine erhöhte Sicherheit geboten werden. Fahrerassistenzsysteme können in den Antrieb, Steuerung oder Siganlierungseinrichtungen des Fahrzeugs eingreifen. Die Systeme werden unter anderem mit der Radar, Infrarot, Lidar, Kamera und Ultraschalltechnologie realisiert. Die genannten Komponenten werden als Umfeldsensoren im Automobil angebracht und können alleine oder in Kombination verschiedenste Assistenzsysteme realisieren. Das bedeutet, dass nicht jedes System, eine Anzahl an fixen Umfeldsensoren braucht, da jeder Hersteller eine gewisse Vielfalt und Lösungen anbietet und dadurch jedes Fahrerassistenzsystem mit verschiedensten Sensoren und Aktoren realisiert wird. Besonders deutlich wird das beim Fußgängerschutz, dieser kann

unter anderem mit einer Radar und Kamera Lösung umgesetzt werden oder nur mit einem Radar Lösung ohne jeglichen anderen Sensor, der unterschied liegt in der Entwicklung und der Software die eingesetzt wird [1].

Zu den Assistenzsystemen zählen mit unter der Spurhalteassistent, der akustisch beim ungewollten abkommen von der Spur ein Signal gibt und auch aktiv ins Fahrverhalten eingreifen kann, oder auch ACC (Abstandregeltempomat), der den Abstand zu vorausfahrenen Fahrzeug einhält und aktiv beschleunigen und bremsen kann. Auch einfache Technologien wie der Parksensoren fallen unter die Kategorie der Fahrerassistenzsysteme [1].

Fünf Level des autonomen Fahrens

Fahrerassistenzsysteme werden in der Zukunft eine immer grösser werdende Rolle im Fahrzeug annehmen, die Entwicklung geht in Richtung Vollautomatisiertes Fahren bis hin zu Fahrerlosen Autos, diese Vision ist in den Fünf Level des autonomen Fahrens Wissenschaftlich dokumentiert und beinhaltet folgende Level[2]

Level 1 - Assistiertes Fahren

Dieses Level beherrschen die meisten Autos schon, dabei handelt es sich um Assistenzsysteme wie den Tempomaten der die Geschwindigkeit halten kann. Der Fahrer muss bei Level 1 Systemen seine Hand immer am Lenkrad haben und voll auf den Verkehr achten, das bedeutet das die System weder teil- noch voll-autonom sind. Systeme wie das ACC können nicht bei allen Geschwindigkeiten eingesetzt werden oder durch Witterung „Blind“ werden und dadurch nicht mehr genutzt werden [2].

Level 2 - Teilautomatisiert Fahren

Dieses Level beinhaltet unter anderem die Autopiloten die im Automobil eingesetzt werden, die Systeme können bei bestimmten Situationen z.B. der Spur folgen oder auch den Abstand zum Vordermann einhalten, außerdem wird die Längs- und Querverführung während der

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

Fahrt geregelt, seitens des Fahrers muss das System dauerhaft überwacht werden. In Stausituationen übernimmt das Fahrzeug komplett, die Witterung kann auch in diesem Fall zu einem Ausfall sorgen [2].

Level 3 - Hochautomatisiertes Fahren

Die Systeme übernehmen die Fahrt fast komplett und können vor allem auf der Autobahn die komplette Steuerung übernehmen, die Sensorik im Fahrzeug beobachtet das Umfeld vom Fahrzeug kontinuierlich und kann gegebenenfalls z.B. Überholmanöver alleine durchführen. Der Fahrer muss das System dabei nicht dauerhaft überwachen, muss aber in der Lage sein zu übernehmen. Ab diesem Level ist das Fahrzeug auch in der Lage mit seiner Umwelt zu kommunizieren [2].

Level 4 - Vollautomatisiertes Fahren

Mit diesem Level ist 2020 oder 2022 zu rechnen. Das Fahrzeug wird sich die meiste Zeit alleine bewegen, die Fahrt auf der Landstraße und in der Stadt werden von alleine getätigt,

auch feinmotorische Eingriffe wie Parken werden übernommen, während der Fahrer sich anderen Dingen widmen kann [2].

Level 5 - Fahrerlose Autos

Ab diesem Zeitpunkt sind die Autos nicht mehr mit einem Lenkrad ausgestattet. Unternehmen experimentieren bereits mit solchen Fahrzeugen, auch wenn es noch viele Probleme gibt. Mit solchen Fahrzeugen kann man im nächsten Jahrzehnt rechnen [2].

Ziel der Arbeit

Das Ziel der Arbeit ist ein Diagnosetool bei der Entwicklung von Level 2 und Level 3 Fahrzeugen zu entwickeln.

Hierbei soll in MATLAB ein Skript erstellt werden, mit der die Signale die von einem Radar erfasst werden automatisch eingelesen, verarbeitet und ausgegeben werden. Hierbei steht die Korrektheit der Analyse und die Fehlerfreiheit des entwickelten Codes im Fokus.

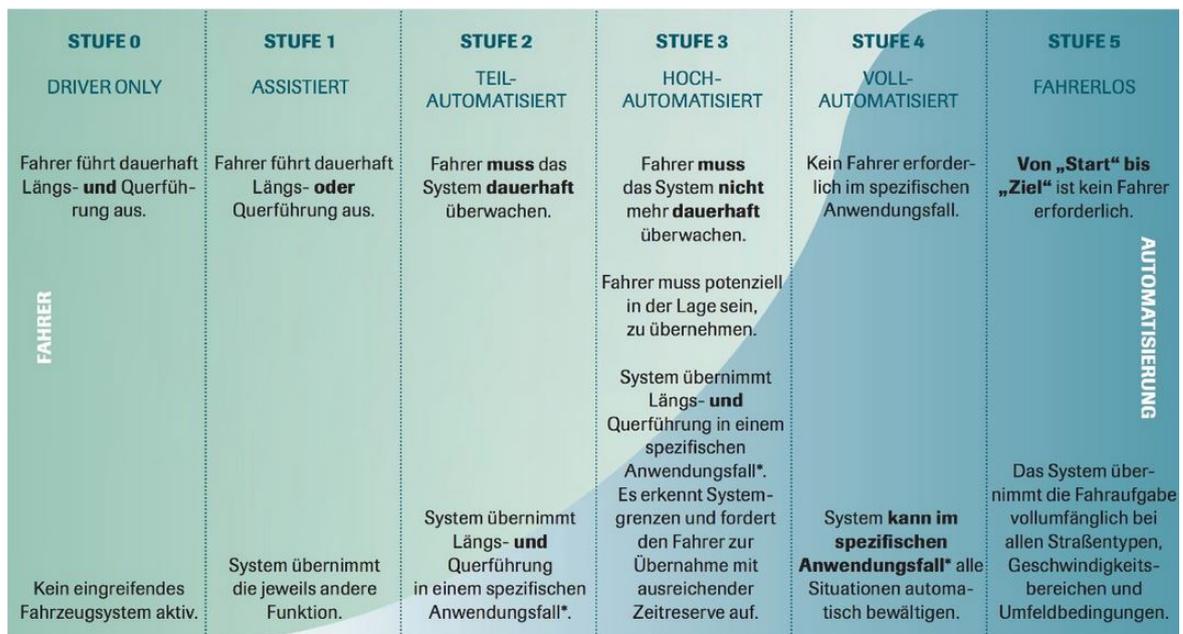


Abbildung 2: Fünf Level des autonomen Fahrens

[1] Handbuch Fahrerassistenzsysteme, Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort
Herausgeber: Winner, H., Hakuli, S., Lotz, F., Singer, C. (Hrsg.), Springer Verlag

[2] <https://www.dondahmann.de/?p=24974>

Bildquellen:

- Abbildung 1: <https://www.dondahmann.de/?p=24974>
- Abbildung 2: <https://mercedes-benz-eqc.de>

Erstellung eines Spezifikationstemplates für IT-Projekte mit Hauptfokus auf non functional Requirements aus unternehmensspezifischer Sicht

Michael Fischer*, Catharina Kriegbaum-Kling, Thomas Rodach

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Die Robert BOSCH GmbH ist seit mehr als 130 Jahren ein zukunftsweisendes Unternehmen [1]. Vor allem ist das Unternehmen als Automobilzulieferer bekannt geworden. Im Laufe der Zeit wurde der Markt auf Industrial Technology, Energy and Building Technology und Consumer Goods erweitert [2]. Die Corporate Sector Information System (CI) bildet dabei die interne IT ab und stellt IT Lösungen für die Geschäftsbereiche (GB) der Robert Bosch GmbH zur Verfügung. Mithilfe der Bosch IoT Cloud oder dem IoT Ecosystem soll auch der externe Markt für den CI erschlossen werden.

Problemstellung

Die Hauptaufgabe des CI ist die Bereitstellung innovativer IT Lösungen für alle GB, dies geschieht über IT Projekte, in denen die GB die CI beauftragen. Ein hoher Wert wird dabei auf die korrekte Umsetzung der IT Projekte gelegt. Requirements Engineering ist die fundamentale Grundlage eines jeden Projektes. Es sorgt dafür, dass eine reibungslose Systementwicklung stattfinden kann.

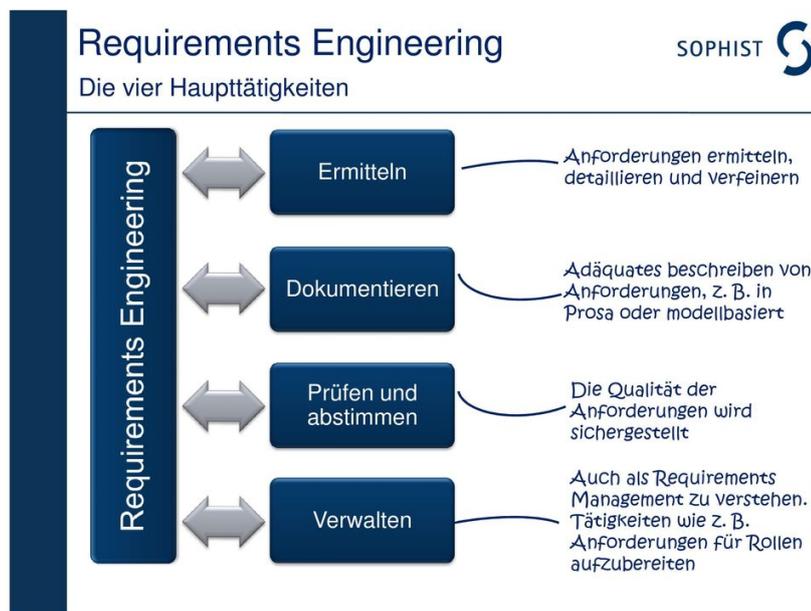


Abbildung 1: Haupttätigkeiten eines Requirements-Engineers

Durch das Requirements Engineering werden die benötigten Ressourcen für eine erfolgreiche Umsetzung eines Projekts geklärt. Unter anderem wird die Zielerreichung durch das Requirements Engineering beantwortet. Aus der Sicht eines Unternehmens bietet Requirements Engineering einen großen Vorteil, denn das Hauptziel des Requirements Engineering ist es

das Unternehmen vor Fehlinvestitionen oder sogar dem Scheitern von Projekten zu schützen. Das Budget kann so besser verwaltet werden. Der richtige Umgang mit Informationen ist essentiell wichtig um erfolgreiches Requirements Engineering zu betreiben. Das Ziel ist dabei ein funktionierendes und nutzerfreundliches System zu entwickeln [3]. Im Laufe der

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

Zeit wurde die Wichtigkeit von Requirements Engineering immer klarer für Unternehmen. So lässt sich durch Studien nachweisen, dass 60% aller Fehler in Softwareprojekten bereits bei den Anforderungen entstehen. Der Chaos Report ist ein von der Standish Group veröffentlichter Report, in dem der Erfolg, oder Misserfolg von IT-Projekten dargestellt wird. Die im Chaos Report genannten Zahlen sprechen für sich. Im Jahr 1994 sind 30% aller untersuchten Softwareprojekte gescheitert. Im Jahr 2015 waren es hingegen nur noch 20%. Die Projekte mit Zeit-, Budgetüberziehungen oder nicht-Zufriedenheit der Kunden stagniert bei ca. 53% [4]. Der Vorsitzende der Standish Group gab bekannt, dass einer der drei Gründe für die positive Entwicklung, die bessere Kommunikation von Anforderungen sei [5]. Viele Projektbeteiligte sind sich mittlerweile der Notwendigkeit der Anforderungsdokumentation bewusst. Dieses Bewusstsein betrifft allerdings hauptsächlich die Dokumentation der funktionalen Anforderungen. Der Dokumentation der nicht-funktionalen Anforderungen (NFR) wird oft wenig Beachtung geschenkt. Dies kann zu Problemen in Projekten führen, die eigentlich hätten vermieden werden können.

Ziel

Das Ziel der Arbeit ist die Erstellung eines neuen Spezifikationstemplate für IT Projekte im CI. Dazu werden Projektleiter aus dem CI mithilfe von Teil-standardisierten Experteninterviews befragt. Eine umfangreiche Ist Analyse bereits

ausgefüllter Lasten-/Pflichtenhefte soll helfen, die Probleme in dem Template aufzudecken. Unter anderem soll das Bewusstsein der Mitarbeiter gegenüber non functional Requirements (NFR) erhöht werden. Dadurch soll die allgemeine Qualität der Software Produkte von Bosch steigen. Grundsätzlich lässt sich Requirements Engineering in 4 Bereiche unterteilen: Das Ermitteln der Anforderungen, das Dokumentieren, das Prüfen und das Verwalten (auch Requirements Management (RM) genannt) [6], welches für die Nachvollziehbarkeit der Änderungen verantwortlich ist. Das RM wird parallel zu den anderen 3 Aktivitäten durchgeführt. Ohne RM wäre eine Übersicht der Anforderungen eines Projektes undenkbar [7].

Non-functional Requirements

Viele Personen können sich unter NFR nichts Explizites vorstellen, denn durch den Namen nicht funktional lässt sich nicht erkennen, welche Requirements gemeint sind. NFR geben Aussage über die Qualität eines Systems, welche über die Beschreibung der Funktionalität einer Software hinausgeht [8]. Unter anderem werden bspw. auch Technologische Anforderungen und Rechtlich-vertragliche Anforderungen durch NFR beantwortet. Diese werden oft auch als Randbedingungen oder constraints des Projektes verstanden [9], da sie den Lösungsraum zur Umsetzung der Funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen einschränken. Die Dokumentation von NFR findet derzeit noch häufig in natürlicher Sprache statt [10].



Abbildung 2: Nicht-funktionale Anforderungen im Überblick

Was ist ein Lasten-/ Pflichtenheft?

Das Lastenheft (LH) wird vom Auftraggeber erstellt und enthält sämtliche Anforderungen bezüglich der Lieferung gegenüber dem Auftragnehmer. Hier definiert der Auftraggeber sämtliche Anforderungen und Randbedingungen an das Entwicklungssystem [11]. Das Pflichtenheft (PH) baut auf den Anforderungen des LH auf. Es werden alle funktionalen und nicht funktionalen Anforderungen aus dem LH genommen und für eine Systementwicklung besser detailliert. Damit die Anforderungen zurückzuverfolgen sind gibt es die Anforderungsverfolgung, welche die Verbindung von LH Requirements zu PH Requirements darstellt [12].

Standardgliederungsstrukturen

Anforderungsdokumente enthalten viele Informationen, welche für den Leser schnell abrufbar sein müssen. Dies geschieht mithilfe von standardisierten Dokumentstrukturen. Diese Strukturen ermöglichen die Vorgabe einer Grobstruktur für das Anforderungsdokument [13]. Standardgliederungen haben allerdings auch einige Nachteile. Oft werden Standardstrukturen mit Checklisten verwechselt und somit wird angenommen, dass damit die Vollständigkeit eines Dokumentes gewährleistet wird, dies ist nicht so. Anforderungsdokumente werden nie eine komplett gleiche Struktur aufweisen, da jedes Projekt unterschiedlich ist. So müssen auch die Anforderungsdokumente projektspezifisch angepasst werden, damit sie mit den Randbedingungen übereinstimmen [14].

-
- [1] <https://www.bosch.de/unser-unternehmen/bosch-in-deutschland/>
- [2] BOSCH Intranet, Bosch-Gruppe Unternehmenspräsentation
- [3] Pohl, Klaus und Rupp, Chris. 2015. Basiswissen Requirements Engineering: Aus- und Weiterbildung nach IREB-Standard zum Certified Professional for Requirements Engineering Foundation Level. Heidelberg: d.punkt.verlag GmbH, 2015. ISBN 978-3-86490-283-3, S. V
- [4] Wikipedia Chaos Report, 2018, <https://de.wikipedia.org/wiki/Chaos-Studie>
- [5] Christine Rupp, die SOPHISTen. 2014. Requirements-Engineering und -Management: Aus der Praxis von klassisch bis agil. Hanser, S. 14
- [6] Pohl, Klaus und Rupp, Chris. 2015. Basiswissen Requirements Engineering: Aus- und Weiterbildung nach IREB-Standard zum Certified Professional for Requirements Engineering Foundation Level. Heidelberg: d.punkt.verlag GmbH, 2015. ISBN 978-3-86490-283-3, S. 9
- [7] Requirements Engineering >>Die kleine RE-Fibel<<. SOPHISTen 2016 S. 10
- [8] Grande, Marcus. 100 Minuten für Anforderungsmanagement. 2011. Springer Vieweg
- [9] Christine Rupp, die SOPHISTen. 2014. Requirements-Engineering und -Management: Aus der Praxis von klassisch bis agil. Hanser, S. 268-270
- [10] Pohl, Klaus und Rupp, Chris. 2015. Basiswissen Requirements Engineering: Aus- und Weiterbildung nach IREB-Standard zum Certified Professional for Requirements Engineering Foundation Level. Heidelberg: d.punkt.verlag GmbH, 2015. ISBN 978-3-86490-283-3, S. 17
- [11] Pohl, Klaus und Rupp, Chris. 2015. Basiswissen Requirements Engineering: Aus- und Weiterbildung nach IREB-Standard zum Certified Professional for Requirements Engineering Foundation Level. Heidelberg: d.punkt.verlag GmbH, 2015. ISBN 978-3-86490-283-3, S. 49
- [12] <http://ftp.tu-clausthal.de/pub/institute/informatik/v-modell-xt/Releases/2.2/V-Modell-XT-Gesamt.pdf> S. 46
- [13] Christine Rupp, die SOPHISTen. 2014. Requirements-Engineering und -Management: Aus der Praxis von klassisch bis agil. Hanser, S. 380
- [14] Pohl, Klaus und Rupp, Chris. 2015. Basiswissen Requirements Engineering: Aus- und Weiterbildung nach IREB-Standard zum Certified Professional for Requirements Engineering Foundation Level. Heidelberg: d.punkt.verlag GmbH, 2015. ISBN 978-3-86490-283-3, S. 48

Bildquellen:

- Abbildung 1: Requirements Engineering >>Die kleine RE-Fibel<< SOPHISTen 2016 S. 10
- Abbildung 2: Sophisten Master Schablonen für alle Fälle S. 23

Hardware Accelerated Real-Time Generation of Graphical Elements for the Joint Presentation of Non-Safety and Safety Critical Information on a Display by a Virtualized Multi-Domain Architecture Executed on a Single System on a Chip in an ISO 26262 Automotive Environment

Daniel Florea*, Reinhard Keller, Walter Lindermeir

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Motivation

Over the last decades a significant change, in the way how information is represented in technical systems, can be observed. This happens across several industries from household appliances over industrial systems to motor vehicles. Information which was formerly represented by signal lights, gauges and other mechanical means is now shown as a digital image on a display. Technological advances in display technology, graphics generation and computing power lead to this alternative form of information representation. The information content and the way of representation can be changed dynamically with this new approach. With the digital representation there is also the possibility to present additional data other than the system information, e.g. in the instrument cluster of a motor vehicle. Besides the common information like speed, engine rotations and vehicle state additional data like navigation hints and multimedia controls can also be displayed. Some of the systems utilizing the form of image representation, can impose risks for humans and property when used incorrectly. To enable proper use of such a system, its current and accurate state does always have to be known to the user. That imposes strict requirements for reliability and safety on the technology which delivers the critical information to the user.

Functional safety

To achieve these requirements, most of the industries have standards for the development process of such systems. This includes the IEC 61508 which is the core standard for functional safety. As well as the EN 50128 for the railway industry, the IEC 60601 for the medical industry and the ISO 26262 for the automotive industry.

Objective

The objective of this work was to derive a generic concept for the joint presentation of safety critical and non-safety critical information on a shared display. The computation for the generation of these graphics shall be done on a single System on a Chip (SoC). Most important was to adhere to all the requirements specified in the ISO 26262 to enable the possibility of certifying the concept and the final product. In addition, the creation of non-safety relevant graphics shouldn't be limited in any way and therefore be able to make use of current technologies for content creation. To verify this generic concept, a prototype was developed to verify whether the assumptions made for the concept are applicable to real hardware.

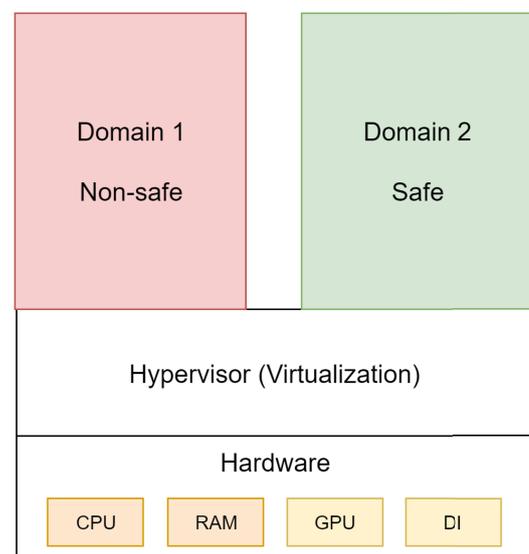


Figure 1: Concept architecture

*This work was carried out at the company Vector Informatik GmbH, Stuttgart Weilimdorf

Architecture

The three architecture layers of the concept are shown in figure 1. The hardware level includes the hardware components of the SoC, with special consideration of the graphics processing unit (GPU) for the accelerated creation of 2D/3D graphics, as well as the display interface (DI) which is finally responsible for forwarding the frame buffer (image in memory) to the display. The hypervisor level is responsible for separating the two domains safe and non-safe. The two domains safe / non-safe are responsible for producing the respective content.

Virtualization

Virtualization describes methods to abstract resources and the access to them, with the help of software. It allows to create independent partitions, which is important to separate modules with different safety requirements. This separation is described in the ISO 26262 as the freedom from interference which is necessary to meet the criteria of coexistence. The criteria of coexistence describes the guidelines for software with different safety requirements to be used on the same SoC. The software which realises the isolation is called hypervisor. The hypervisor used in this case is a type 1 hypervisor, also called bare-metal hypervisor, which works directly on the hardware. Because the hypervisor is also responsible for the execution and resource access of the safe domain, it must adhere to the requirements of the ISO 26262 [1] [2].

Graphics creation

The graphics creation also called rendering is a key element of the system. The computations for rendering are commonly done on the GPU which is optimised for this kind of calculations. To utilize the full hardware optimisation capabilities of the GPU, a driver is necessary. This driver is normally included in the implementation of a graphics API, which provides a generic interface to interact with the GPU. The access to the GPU is in this case is different to a common architecture, because both domains want to utilize it. This poses strict requirements on the GPU and graphics API implementation. For the domain 2 the GPU and the graphics API implementation must be certifiable by the ISO 26262, while also being

use by domain 1 for non-safety rendering at the same time. Therefore, the GPU must be compliant with the ISO 26262 and capable of virtualisation.

Layering concept

The information flow of the concept developed for the joint presentation of safety critical and non-safety critical information can be seen in figure 2. Both domains produce a complete image of the screen independent of each other. These two images get overlaid, with the safety critical image as the front layer. That assures that the content of the safety critical image can't be covered by the non-safety critical image. The top layer image must contain an alpha channel, to enable transparency so that the image below still can be seen after the composition. The final image is handed to the display interface (DI), which converts the image into a wire format and forwards it to the display. This whole process can be done by hardware, e.g. by a component that can merge image layers, or by software, either in the safe domain or by the hypervisor itself. Independent which process is chosen, it must adhere to all the requirements specified in the ISO 26262.

Conclusion

The presented concept provides a safe way for the joint presentation of safety critical and non-safety critical information. The requirements made on the hardware, especially in consideration to graphics rendering on the GPU are quite extensive and can't be meet with today's broadly available hardware. The concept is still valid, with the constraint that the GPU can only be used by the domain 1. This will change in the future, because the necessary features are currently developed by GPU manufacturers.

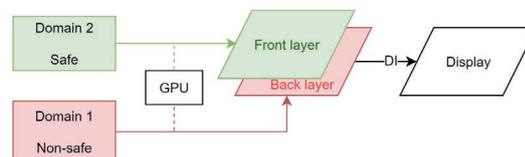


Figure 2: Layering concept

[1] International Organization for Standardization. ISO 26262 – Road vehicles – Functional safety. 2011-10(E). Page 38.

[2] Peter Mandl. Grundkurs Betriebssysteme. Springer Vieweg, 2014. Page 297 ff.

Image sources:

- Figure 1,2: Own creation

Organisationsmodelle für komplexe Transformationsprojekte in der Automobilindustrie

Melina Freisler*, Catharina Kriegbaum-Kling, Thomas Rodach

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Unsere Gesellschaft wandelt sich – und mit ihr die Automobilindustrie. Neben neuen Geschäftsmodellen, Technologien und politischen Einflüssen tragen die vier Megatrends Urbanisierung, Nachhaltigkeit, Individualisierung und Digitalisierung dazu bei, dass sich die Branche ändert. Zudem werden die Fahrzeuge immer komplexer und die Kundenanforderungen werden weniger planbar. Aus diesen Herausforderungen ergeben sich die Randbedingungen für die erforderlichen organisatorischen Veränderungsvorhaben. Bereits heute wird deutlich, dass herkömmliche Organisationsformen und Methoden nicht mehr ausreichen.

Die Anzahl der Veränderungsprojekte für die nächste Transformationsstufe ist deutlich höher als bei früheren Transformationen. Neben einem hohen Neuartigkeitsgrad der Projekte, weisen sie einen starken inhaltlichen Vernetzungsgrad und somit eine hohe Abhängigkeit auf. Die nachfolgende Abbildung visualisiert die Handlungsbedarfe, die sich aus den veränderten Bedingungen ergeben.

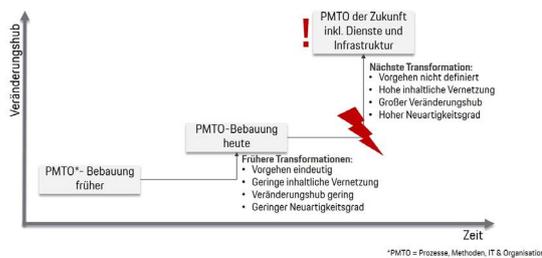


Abbildung 1: Motivation

Multiprojektmanagement und Transformationsprojekte

Die unterschiedlichen, parallellaufenden Projekte eines Unternehmens werden im Rahmen eines sogenannten Multiprojektmanagements gesteuert. Das Multiprojektmanagement spielt dabei eine zentrale Rolle und übernimmt die Verteilung der Ressourcen, die Koordination der Abhängigkeiten sowie die Priorisierung der Projekte [1].

Als Transformationsprojekte werden zeitlich befristete, komplexe Vorhaben bezeichnet, die durch die Veränderung von bestehenden Prozessen, Systemen, Infrastrukturen und Organisationen eine signifikante Verbesserung erzielen [2]. Die Randbedingungen für diese Transformationsprojekte und deren erfolgreiche Umsetzung setzen sich aus den drei Koordinaten Wandlungsbedarf, Wandlungsfähigkeit, und Wandlungsbereitschaft zusammen [3]. Das bedeutet, dass für eine erfolgreiche Umsetzung, die notwendigen Veränderungen erkannt, die beteiligten und betroffenen Personen gegenüber den Zielen und Maßnahmen der Veränderung positiv eingestellt und die Möglichkeiten sich zu verändern gegeben sein müssen. Während der Transformation werden unterschiedliche Phasen durchlaufen. Ein bekanntes Modell zur Darstellung ist das 5-Phasen-Modell von Krüger [3]. Es beschreibt die Handlungsbedarfe in den einzelnen Phasen um den Zielzustand des Unternehmens zu erreichen.



Abbildung 2: Die Phasen der Transformation nach Krüger

Herausforderungen für die Organisation

Die Organisation muss neben den organisatorischen Aspekten, wie der Ressourcenverteilung, der Priorisierung der einzelnen Vorhaben, sowie der Produktivität und den Kosten auch die psychologischen Aspekte beachten.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Dr. Ing. h. c. F. Porsche AG, Weissach

Dabei spielt nicht nur das Unterschätzen der benötigten Zeit und der möglichen Risiken eine Rolle, sondern auch die persönlichen Emotionen der beteiligten Personen. Die Emotionen ändern sich im Verlauf des Transformationsprozesses, wie in Abbildung 3 dargestellt.

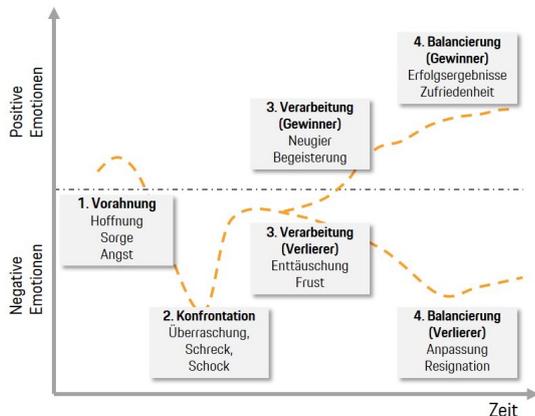


Abbildung 3: Emotionen bei Veränderungsvorhaben

Aufgabe der Organisation und des Managements ist es, die negativen Emotionen zu verhindern und Widerstände zu minimieren. Die Gründe für Widerstände sind vielfältig. Sie entstehen meist aus Unsicherheit durch fehlende Visionen und klar formulierte Ziele der Veränderungen [4].

Erfolgsfaktoren bei Transformationsprojekten

Um die Widerstände zu minimieren und die Herausforderungen in diesen komplexen Transformationsprojekten zu meistern, gibt es eine Reihe an Faktoren, die für den Erfolg der Veränderung beachtet werden sollten. Dazu zählen eine eindeutige Problembeschreibung, mit der erklärt wird, warum ein Wandel erfolgen muss, konkrete Zielvorgaben, ein klarer Nutzen der Veränderung, der persönliche Umgang zwischen den Mitarbeitern und Führungskräften, als auch die Organisation an sich und die eingesetzten Methoden. Ein ganz entscheidender Erfolgsfaktor ist jedoch die Kommunikation. Die Übermittlung

von Informationen ist notwendig, um Transparenz zu erzeugen und um ein Verständnis für die Gründe und Ziele der Veränderungen zu schaffen. Außerdem wird die Motivation der Mitarbeiter durch die Kommunikation von Erfolgen gesteigert und Widerstände werden durch die Kommunikation besser erkannt.

Situationsbeschreibung

Die externen und internen Herausforderungen erfordern eine flexiblere und dynamischere Struktur um auf Veränderungen zu reagieren. Kurze Entscheidungswege und eine schnelle Reaktionsfähigkeit sichern die Wettbewerbsfähigkeit. Dies bedeutet, dass Unternehmen bereit sein müssen sich auf die Veränderungen einzulassen und ihre Wandlungsfähigkeit erhöhen müssen. In der Praxis kommt es allerdings häufig vor, dass Wandlungsbedarfe zu spät erkannt werden und nur dringende Änderungen vorgenommen werden, ohne einen Blick auf die möglichen Bedarfe der Zukunft zu richten. Auch bei der Transparenz der Projekte und der Kommunikation gibt es Verbesserungspotential. Derzeit lässt sich ein Silo-Denken der einzelnen Funktionsbereiche erkennen, das den Wissenstransfer erschwert und damit die Effizienz des Unternehmens beeinträchtigt.

Ausblick

Um die hierarchisch aufgebaute Primärorganisation des Unternehmens dynamischer zu gestalten sollte die Sekundärorganisation, wie die Projektorganisation, mehr Flexibilität im Hinblick auf Änderungen ermöglichen. Die Methode, also wie die Projekte durchgeführt werden, kann sich bei den einzelnen Projekten je nach Anforderungen, dem Vertrauen des Projektteams und der Erfahrung der Projektleitung unterscheiden. Beispielsweise kann die klassische Wasserfallmethode oder die agile Methode Scrum eingesetzt werden. Wichtig ist, dass in diesem Geflecht von unterschiedlichen Projekten klare Regeln, Transparenz und eine gute Kommunikationsstrategie vorhanden sind, die von einer zentralen Rolle gesteuert und ermöglicht werden.

[1] Vgl. Hab, et al., Projektmanagement in der Automobilindustrie, 2010, S.195 f.

[2] Vgl. Voigt, et al., Gabler Wirtschaftslexikon, 2018

[3] Vgl. Krüger, Excellence in Change, 2014, S. 39 ff.

[4] Vgl. Krüger, Excellence in Change, 2014, S.36

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Darstellung
- Abbildung 2: Eigene Darstellung nach Krüger, 2014, S.40
- Abbildung 3: Eigene Darstellung nach Krüger, 2016, S.36

Entwicklung einer Künstlichen Intelligenz unter Einsatz der Evolutionären Strategie zum Lösen eines Videospiele

Benedikt Grau*, Jürgen Koch, Kevin Erath

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Bei dem Begriff Künstliche Intelligenz (KI) denkt man oftmals an Hollywood-Filme, doch auch im alltäglichen Leben finden sie reichlich Einsatz. Sei es in Sozialen Medien, um zu-geschchnittene Werbung zu ermöglichen, oder in Handykameras, um das perfekte Bild zu schießen [1].

KIs für Videospiele

Aus welchem Grund sollte eine KI darauf trainieren, ein Videospiele zu lösen? Und warum fließen mehrere Milliarden Euro in diese Forschung?

Ein zentraler Punkt bei der Kreierung von KIs ist die Forschung verschiedener Trainings-algorithmen. Hierbei kommen die Videospiele zum Einsatz. Sie werden verwendet um neue Algorithmen zu testen und diese mit bisherigen Methoden zu vergleichen [2].

Der Grund für den Einsatz von Videospiele für das Training von KIs ist, dass Aufwand und Kosten gering gehalten werden können. Videospiele bieten eine große Anzahl an fertigen und verwendbaren Trainingsumgebungen. Diese sind unterschiedlich und vielfältig, besitzen jedoch alle die gleich Eingabe und Ausgabe [3].

Maschinelles Lernen

Das Maschinelle Lernen bezeichnet Algorithmen und Methoden, die zum Trainieren von KIs verwendet werden. Dabei wird ein Modell, System oder Programm mit bekannten Daten trainiert, sodass es im Nachhinein auch mit unbekanntem Daten das gewünschte Ergebnis erzielt [4].

Dieses Modell muss eine Eingabe entgegennehmen können und auf Grundlage dessen eine Ausgabe generieren. Häufig wird hierfür ein Neuronales Netzwerk verwendet. Es besteht aus vielen einzelnen Recheneinheiten, den Neuronen, welche untereinander zu einem Netz verbunden sind.

Evolutionäre Strategie

Eine Methode des Maschinellen Lernens ist die Evolutionäre Strategie, ein BlackBox Optimierungsalgorithmus. Das Vorbild ist hierbei die Natur und die Evolution von Individuen. Es spielen speziell die drei Konzepte Vererbung, Variation und Selektion eine wichtige Rolle.

- Die **Vererbung** beschreibt ein Vorgehen, bei dem die Eigenschaften (Erbgut) der Eltern an ihre Kinder weitergeben werden. Es ist eine Methode der Reproduktion von Individuen.
- **Variation** muss gegeben sein, damit der Genpool der Individuen groß und vor allem vielseitig ist. Besitzen alle Individuen die gleichen Eigenschaften, so kann es nicht zu einer Evolution kommen, da alle Individuen gleich "gut" sind. Dies wird zum einen dadurch geschaffen, dass die Ursprungspopulation vielseitig ist und zum anderen durch eine Mutation einzelner Individuen, die dadurch neue oder veränderte Eigenschaften erlangen.
- Die **Selektion** ist ein Mechanismus, der bestimmt, welche Individuen überleben und sich weiterentwickeln können. Dieses Konzept wird oftmals als "survival of the fittest" ("Überleben des Anpassungsfähigsten") bezeichnet.

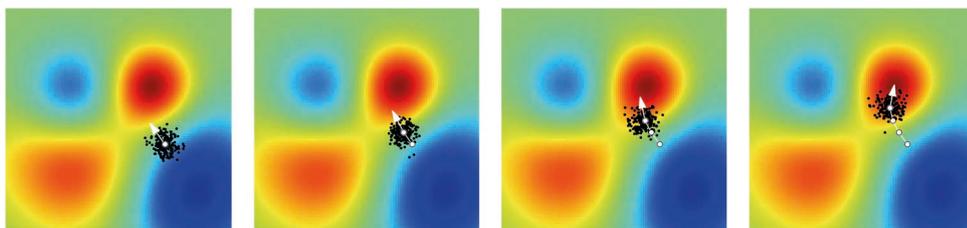


Abbildung 1: Vier Schritte der Evolutionären Strategie

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

Der Ablauf der Evolutionären Strategie besteht gewöhnlich aus einem Initialisierungsschritt und vier Generationschritten, welche wiederholt durchgeführt werden [5].

1. Ein Individuum wird mit zufälligen Eigenschaften erstellt. Dies ist das Hauptindividuum, das sich mit der Zeit verbessern und entwickeln soll.
2. Aus dem Hauptindividuum wird eine Population erzeugt. Jedes dieser Individuen ist eine Kopie des Hauptindividuum mit zusätzlichen zufälligen Mutationen.
3. Alle Individuen der Population werden ausgewertet und deren Fitness-Wert wird berechnet.
4. Die Mutationen der Individuen werden nun mit dessen errungenen Fitness-Werten gewichtet. Alle vertretenen Mutation werden dann zu einer "Durchschnitts-Mutation" zusammengerechnet.
5. Diese "Durchschnitts-Mutation" wird nun am Hauptindividuum durchgeführt.
6. Das veränderte Hauptindividuum bildet die Grundlage für eine neue Population. Anschließend wird wieder bei Schritt 2 gestartet.

Abbildung 1 zeigt ein Beispiel mit vier Iterationen. Die Fitness-Funktion ist durch Farben gekennzeichnet, rot für einen hohen Wert und blau für einen niedrigen. Das Hauptindividuum ist mit einem weißen Punkt und die Population mit schwarzen Punkten gekennzeichnet. Der weiße Pfeil zeigt die Durchschnittsmutation des Iterationschrittes.

Ziel dieser Arbeit

Das Ziel dieser Arbeit ist es, eine KI darauf zu trainieren das Spiel Super Mario Bros., das im Jahr 1985 für das Nintendo Entertainment System (NES) erschienen ist, zu spielen. Die KI besitzt ein Convolutional Neural Network (CNN), das mit Hilfe der Evolutionären Strategie trainiert wird.

Es besteht aus insgesamt fünf Schichten, drei Faltschichten (convolution) und zwei Fully-connected Schichten. Die Eingabe an das Netzwerk besteht aus vier einzelnen Bildern des Spieles, wie sie ein Mensch sehen würde. Diese werden jedoch zuerst in einem Vorbereitungsschritt zu Graubildern umgewandelt und auf die Größe 75x80 herunterskaliert, wie in Abbildung 2 zu sehen ist.

Diese Methoden sollen Mario helfen sein Ziel zu erreichen und die Prinzessin sicher retten können.



Abbildung 2: Screenshot des Spieles Super Mario Bros. nach Vorverarbeitung für das Neuronale Netzwerk

-
- [1] Rachit Agarwal. 10 Examples of Artificial Intelligence You're Using in Daily Life. 21 September 2018. url:<https://beebom.com/examples-of-artificial-intelligence/>
 - [2] Joel Lehman und Risto Miikkulainen. „General Video Game Playing as a Benchmark for Human-Competitive AI“. In: AAAI-15 Workshop on Beyond the Turing Test. 2015. url:<http://nn.cs.utexas.edu/?lehman:aaai15>.
 - [3] Julian Togelius. "Why video games are essential for inventing artificial intelligence". 11 Januar 2016. url:<http://togelius.blogspot.com/2016/01/why-video-games-are-essential-for.html>
 - [4] Ryszard S. Michalski, Jaime G. Carbonell und Tom M. Mitchell, Hrsg. Machine Learning. Springer Berlin Heidelberg, 1993. doi:10.1007/978-3-662-12405-5
 - [5] Tim Salimans u. a. „Evolution Strategies as a Scalable Alternative to Reinforcement Learning“. In: (10. März 2017). arXiv:[http://arxiv.org/abs/1703.03864v2\[stat.ML\]](http://arxiv.org/abs/1703.03864v2[stat.ML]).

Bildquellen:

- Abbildung 1: Andrej Karpathy u. a. Evolution Strategies as a Scalable Alternative to Reinforcement Learning. 24 März 2017 url:<https://blog.openai.com/evolution-strategies/>
- Abbildung 2: Eigene Darstellung

Konzipierung einer Analyse-Funktion zur Erkennung von Anomalien in Prozessdaten von Fräs-Bearbeitungszentren der Firma Heller sowie Anwendung von Algorithmen zu Klassifizierung und Prognose auf Basis verfügbarer Prozessdaten

Andreas Greiß*, Reinhard Keller, Walter Lindermeir

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Motivation

In der Technik wird unsere Zeit geprägt durch zwei sehr häufig verwendete Begriffe: Industrie 4.0 und Künstliche Intelligenz. Diese Arbeit unterstreicht die Bedeutung der Künstlichen Intelligenz für die Innovationen von Industrie 4.0. Künstliche neuronale Netze sind derzeit vor allem im Bereich der Bild-, Text- und Spracherkennung im Gespräch. Doch um Vorteile aus der Digitalisierung im Umfeld von Maschinen und Anlagen zu ziehen, müssen diese Methoden auch zur Analyse von Maschinensignalen angewendet werden, da mit diesen Methoden Vorhersagen über Maschinenverhalten und Rückschlüsse auf die Qualität von Erzeugnissen getroffen werden können. Dieses Wissen ist besonders in der Automobilindustrie aufgrund der hohen Stückzahlen und der sehr hohen Qualitätsanforderungen gefragt.

Problemstellung

Durch die fortschreitende Digitalisierung der gesamten Industrie werden sehr große Datenmengen erzeugt und auch gespeichert. Allerdings werden die mit der Auswertung dieser Daten verbundenen Möglichkeiten bisher wenig genutzt. Das Ziel der Bachelorarbeit ist es daher, statistische Methoden und Methoden aus dem Bereich der Künstlichen Intelligenz auf Maschinensignale anzuwenden, um Trends hinsichtlich der Einsatzbereitschaft der Maschine zu erkennen und Rückschlüsse auf die Qualität von Werkstücken zu treffen.

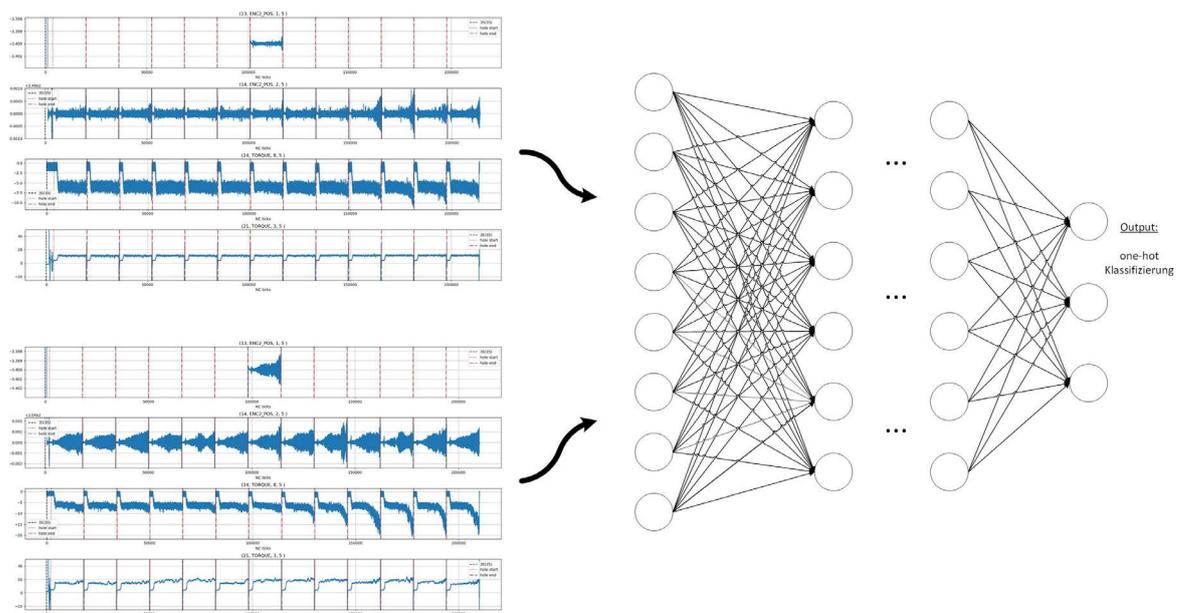


Abbildung 1: Klassifizierung von Maschinensignalen durch künstliche neuronale Netze

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Gebr. Heller Maschinenfabrik, Nürtingen

Konzeptionierung

Im Bereich der Künstlichen Intelligenz sind künstliche neuronale Netze (KNN) eine der am weitesten verbreiteten Klassifizierungsmethoden mit besonderen Stärken im Bereich der Mustererkennung [1]. Daher wurden diese in der Bachelorarbeit genutzt, um Maschinensignale mit Fehlercharakteristiken unter Verwendung der One-Hot-Codierung zu klassifizieren und damit Fehlerfälle und ihre Ursachen automatisiert festzustellen. Dies wurde in Abbildung 1 dargestellt. Dieses Vorgehen lehnt sich an die Klassifizierung von Bildern an. Allerdings besteht hier der Eingangsvektor nicht aus Pixeln, sondern aus Messpunkten von Sensoren in der Maschine.

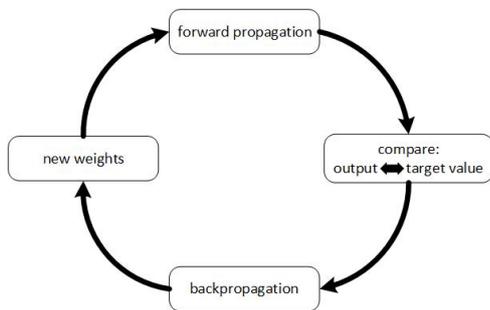


Abbildung 2: Lernprozess KNN

Der Eingangsvektor wird bei einem KNN über die Eingangsneuronen eingespeist und durch gewichtete Kanten über die verdeckten Schichten bis zur Ausgangschiene entsprechend der Ausgabecodierung ausgegeben. Der Lernprozess ist hierbei in Abbildung 2 schematisch dargestellt [1].

Um Trends herauszuarbeiten und Prognosen über das zukünftige Maschinenverhalten oder die mögliche Standzeit der Werkzeuge zu erhalten, wird die lineare oder Support-Vector-Regression (SVR) genutzt. Dadurch können Reparaturen oder der Austausch von Werkzeugen erfolgen, bevor es zu einer Qualitätsminderung der Werkstücke kommt.

Realisierung

Zur Realisierung wurden Maschinendaten mit bekannten Fehlern, wie beispielsweise stumpfe Bohrschneiden, aufgenommen. Durch den Umstand, dass der Fehler bekannt war, konnten die Signalcharakteristiken eindeutig klassifiziert werden und als Trainingsdaten verwendet werden. Zusätzlich wurden Daten von qualitativ einwandfreien Werkstücken gesammelt, um das künstliche neuronale Netz zu trainieren.

Ein ähnliches Vorgehen wurde auch zur Trendanalyse angewandt. Hier wurde der Abstumpfungprozess eines Werkzeugs über mehrere Werkstücke aufgezeichnet und der Verlauf der elektrischen Arbeit der Antriebe bestimmt. Da die elektrische Arbeit durch die Abstumpfung der Klingen des Werkzeugs zunimmt, kann über Regression eine Vorhersage getroffen werden, wann das Werkzeug ausgetauscht werden muss. Damit kann eine prozessabhängige Standzeit für Werkzeuge ermittelt werden.

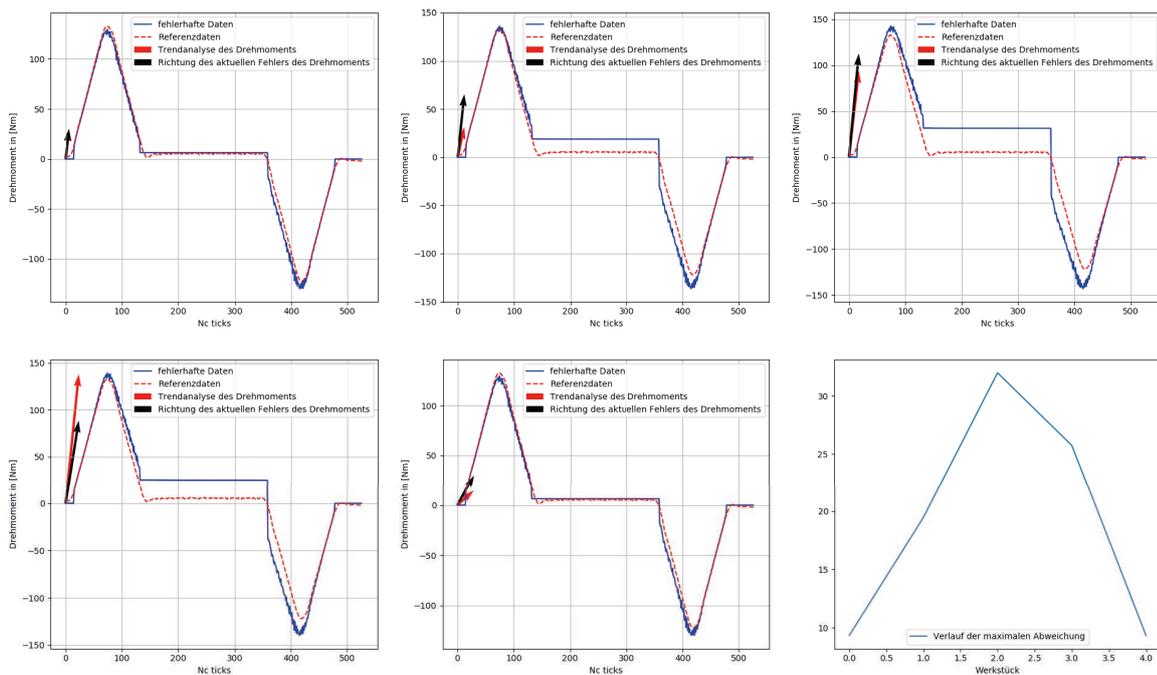


Abbildung 3: Trendanalyse anhand eines simulierten Drehmoments

Validierung

Um die Klassifizierung der künstlichen neuronalen Netze zu prüfen, wurden diese auf neue Daten mit und ohne Fehlercharakteristik angewendet und die Ausgabe mit der Vorgabe verglichen. Bei der Trendanalyse wurde die Standzeit für verschiedene Prozesse und Werkzeuge prognostiziert und mit der tatsächlichen Abnutzung verglichen.

Fazit

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurde die Anwendbarkeit von Klassifizierungs- und Regressionsmethoden auf Maschinensignale zur Vermeidung ungeplanter Stillstandzeiten von Maschinen und die digitale Prüfung der Qualität von Erzeugnissen geprüft und für ausgewählte Fälle nachgewiesen.

[1] W. Ertel, Grundkurs Künstliche Intelligenz, Bd. 3. Auflage, Ravensburg: Springer, 2013

Bildquellen:

- Abbildung 1-3: eigene Grafik

Ein cloudfähiger Datenlogger für automobiler Bussysteme

Thomas Günter*, Dominik Schoop, Kai Warendorf

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Ab 1990 fanden mit dem Controller Area Network (CAN) die ersten Bussysteme ihren Einzug in die Fahrzeuge. Seitdem vernetzen sie eine steigende Anzahl Steuergeräte, die Mess- und Steuerdaten austauschen. Heute werden in der Regel mehrere Busse im Fahrzeug verbaut, beispielsweise CAN für die Karosserie, FlexRay für den Antriebsstrang und MOST für das Infotainment [1]. In den Daten steckt dabei das Potenzial um Erkenntnisse z. B. für kommende Generationen an Fahrerassistenzsystemen zu gewinnen. Bevor diese jedoch gewonnen werden können, sind einige Schritte nötig: Die Daten müssen zunächst aufgezeichnet werden. Anschließend müssen diese Daten z. B. in eine Analysesoftware geladen werden. Daten mehrerer Fahrzeuge müssen zusammengeführt werden. Vor einer Auswertung muss dann noch die Spreu vom Weizen getrennt werden, um nicht benötigte oder ungültige Daten auszusondern.

Dieser Aufwand kann mit Ansätzen aus dem Umfeld der IoT reduziert werden, denn die Problemstellung ist oftmals vergleichbar: Verwaltung von räumlich getrennten Geräten und Anwendungen. Übertragung von Daten über verschiedene, zum Teil unzuverlässige, Netzwerke. IoT Anwendungen beinhalten dabei oftmals Module zur drahtlosen Kommunikation, Software um Daten zu aggregieren, weiterzuleiten oder vor der Übertragung zu filtern [2]. Ein Logger könnte demnach Daten, die er vom Bus empfängt, filtern, inspizieren und wenn gewünscht, direkt übertragen, anstatt sie zu speichern. Dieser Ansatz birgt Vorteile: Die Daten müssen nicht vom Gerät transferiert werden und sie sind nahezu in Echtzeit verfügbar. Ein Logger kann bereits eine Vorauswahl treffen und nicht relevante oder ungültige Daten verwerfen. Mittels einer Verwaltungsschicht können neue Einstellungen an mehrere Logger gleichzeitig verteilt werden. Darüber hinaus können die Daten weiter angereichert werden. Mit dem Logger verbundene Sensoren können zusätzliche Daten liefern, die den vom Bus empfangenen Daten hinzugefügt werden.

Eine solche IoT-Anwendung birgt auch neue Herausforderungen. Beispielsweise muss eine passende Technologie zur Übertragung der Daten gewählt werden. Die richtige Wahl hängt maßgeblich von der Umgebung ab, in der der Logger eingesetzt wird. Ein Protokoll, das zur Übertragung genutzt werden soll, muss ebenfalls für den Anwendungsfall und darüber hinaus zur gewählten Übertragungstechnik passen. Bei beiden Entscheidungen müssen auch Aspekte wie Vertraulichkeit und Integrität der Daten miteinbezogen werden. Dabei wirken sich alle genannten Faktoren maßgeblich auf die Qualität der Anwendung aus.

Übertragungsweg sowie Anforderungen an Verarbeitungsgeschwindigkeit und Umgebungsbedingungen bestimmen insgesamt die Anforderungen an die Hardware. Für einen Einbau im Fahrzeug muss der Logger mit 12 Volt versorgt werden können und nicht größer als ein Raspberry Pi sein. Die Anforderungen an die Betriebstemperatur schließen mit -40 bis $+85$ °C viele handelsübliche Einplatinenrechner aus. Über Ethernet und Wi-Fi hinaus wird z. B. ein 4G Modem benötigt, das mindestens die in Deutschland üblichen Bänder B3, B7 und B20 unterstützt. Um Filterfunktionen performant abbilden zu können, wird ein Mehrkernprozessor benötigt. Um Schwierigkeiten bei der Übertragung aufzufangen, soll genügend RAM, z. B. mindestens ein Gigabyte, zur Verfügung stehen, um Daten kurzfristig im RAM zu puffern. Für lokal gespeicherte Daten sollen USB oder micro SD-Karten verwendet werden können.

Ein flexibler Entwurf der Software hilft dabei, den Anforderungen auf Softwareseite gerecht zu werden. Schnittstellen verringern die Abhängigkeiten und ermöglichen es, den Logger an die Umgebungsbedingungen anzupassen, indem z. B. per Konfiguration die Übertragung von Wi-Fi auf LTE umgestellt werden kann und Dateiformate oder Protokolle per Konfiguration gewählt werden können. In objektorientierten Sprachen können die SOLID Prinzipien dabei helfen einen sauberen Entwurf zu erstellen [3].

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Star Electronics GmbH & Co. KG, Göppingen

Abbildung 1 verdeutlicht das Prinzip und stellt vereinfacht die Struktur des Loggers dar. Alle Implementierungen (in blau) werden durch Schnittstellen von der Logik des Loggers entkoppelt. Wird die Schnittstelle ILogModule entsprechend gestaltet, lassen sich die Module beliebig kombinieren, um so den Datenfluss durch den Logger zu gestalten. Abhängigkeiten durch externe Bibliotheken, z. B. einer Bibliothek zur Serialisierung in JSON, sollten nur für die Implementierungen existieren. Neue Implementierungen können so ohne Änderungen am bestehenden Programmcode ergänzt werden.

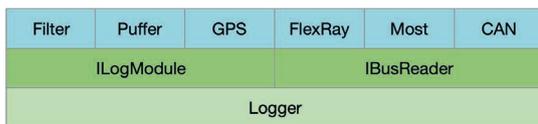


Abbildung 1: Aufbau und Abhängigkeiten des Datenloggers

Die Abbildung 2 zeigt eine mögliche Anordnung der LogModule. Die Daten werden zunächst vom Bus empfangen und dann mithilfe eines GPS Empfängers um Ort, Geschwindigkeit, Richtung und Zeit ergänzt. Danach werden die Daten lokal gespeichert und parallel per LTE übertragen. Für den Fall von Verbindungsproblemen wird dem LTE Sender ein Puffer vorgeschaltet. Er puffert die Daten im RAM und lagert, falls nötig, die Daten temporär in Dateien aus. Während alle Daten lokal gespeichert werden, wird auf die Daten, die dem Puffer übergeben werden, ein Filter angewendet. Beispielsweise könnten so alle Daten, bei deren Messung die Geschwindigkeit < 5 m/s beträgt, entfernt werden.

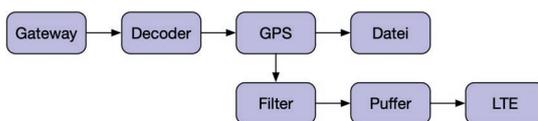


Abbildung 2: Beispiel für die Verarbeitung von Daten

Die Entwicklung des Loggers erfolgt mit C# und .NET Core. Mit der Version 2.1 von .NET Core lassen sich Anwendungen für x86 und ARM, jeweils in 32 und 64 Bit, kompilieren. Zusätzlich benötigte Bibliotheken, wie z. B. für den GPS Empfänger oder das LTE Modem, werden in .NET Standard entwickelt. Bibliotheken, die in .NET Standard entwickelt wurden, können in allen Implementierungen wie .NET Core oder .NET Framework entsprechend eingesetzt werden.

Abbildung 3 ordnet .NET Standard innerhalb von .NET ein. Durch die Verwendung von .NET Core und Standard lässt sich die Anwendung auf praktisch jedem System starten. So kann die Software, losgelöst von der Hardware, auch auf einem Desktop, oder als Teil eines anderen Systems verwendet werden.

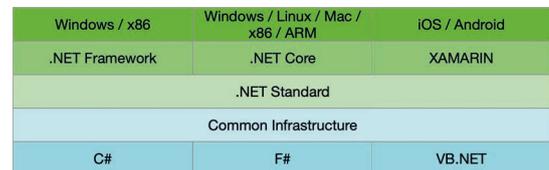


Abbildung 3: Übersicht über das .NET Framework

Die hier umrissene Architektur für einen cloudfähigen Datenlogger versucht die Vorteile, die IoT-Anwendungen bieten, zu nutzen und gleichzeitig den Herausforderungen zu begegnen. Dabei ist die Wahl der eingesetzten Technologien mindestens genauso wichtig wie ein sauberer Entwurf. Das Resultat ist ein flexibler Datenlogger. Er kann die Datenmenge durch einstellbare Filter reduzieren und die verbleibenden Daten schnell verfügbar machen. Die Implementierung gegen Schnittstellen gewährleistet eine gute Erweiterbarkeit und Wartbarkeit.

-
- [1] 1 Werner Zimmermann, Ralf Schmidgall: Bussysteme in der Fahrzeugtechnik. Springer Vieweg, 2014 ISBN 978-3-658-02418-5, S. 2f.
 [2] 2 Lea, Perry: Internet of Things for Architects. Packt Publishing Limited, 2018 ISBN 9781788470599 Siehe Kapitel: IoT ecosystems.
 [3] 3 MARTIN, Robert C., 2018. Clean Architecture, A Craftsman's Guide to Software Structure and Design. Pearson Education, Inc. ISBN 0-13-449416-4 S.57.

Bildquellen:

- Abbildung 1,2: Autor
- Abbildung 3: Mehboob, Ovais und Khan, Ahmed, 2018. C# 7 and .NET Core 2.0 High Performance. Packt Publishing Limited. ISBN 9781788470049. Siehe Kapitel: Understanding .NET Standard

KI Konstruktionsassistent Verlinkung

Felix Simon Gutöhrlein und Panagiotis Vavelidis*, Steffen Schober, Thao Dang

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Einleitung

Das Thema dieser Bachelorarbeit lautet „Entwicklung und Implementierung eines Linkassistenten für ein CAD-System mithilfe von Künstlicher Intelligenz“ und wird bei der Daimler AG in Böblingen geschrieben. Dieser Artikel, bestehend aus zwei Teilen, umschließt folgende Themen: die Einleitung und den Stand der Technik in Teil eins. Die Datenanalyse und Datenaufbereitung, die Entwicklung des Modells für ein neuronales Netz und die Entwicklung der Benutzeroberfläche in Teil zwei.

Das CAD-System NX wird für die Konstruktion von Bauteilen verwendet und unterstützt das Kopieren von Geometrien, aus anderen Bauteilen, in das eigene Bauteil. Anhand eines speziellen NX Features (Wave Links) werden die Namen und die originalen Geometrien des Herkunftsbauteils kopiert. Änderungen im Ursprung führen dabei auch zur Änderung der Kopie in anderen Bauteilen. Die nachfolgend definierten Begriffe erleichtern den Einstieg in das Projekt.

Bauteil

Das ist ein dreidimensionales Objekt, welches sich aus mehreren mathematischen Geometrien zusammensetzt.

Geometrie

Eine Geometrie ist ein Objekt, welches sowohl eine dreidimensionale Fläche als auch Spline oder Kurve sein kann. Viele zusammengefügte Geometrien ergeben das komplette Bauteil, welches in der Linkinformation angegeben wurde.

Sachnummer

Jedes Bauteil hat eine eindeutige Nomenklatur.

Maschinelles Lernen ist ein Teilbereich der Künstlichen Intelligenz und ist für die Generie-

rung von Wissen aus Erfahrungen verantwortlich. Dabei wird versucht eine Überanpassung des Modells zu verhindern, um Muster und Strukturen in den Daten zu erkennen, welche das System den Ausgabeparameter anhand der Eingabeparametern präzisieren.

Aufgabenstellung

Ein Plug-In für NX soll dafür sorgen, dass Konstrukteure eine Auswahl an wahrscheinlich nützlichen Bauteilen erhalten, aus denen einzelne Geometrielemente entnommen werden können. Die Nutzung des Linkassistenten läuft in zwei Schritten ab. Im ersten Schritt erhält der Nutzer eine Auswahl an Nachbarbauteilen, deren Verwendung wahrscheinlich ist. Daraufhin soll in Schritt zwei eine weitere Auswahl erscheinen mit den Geometrien des ausgewählten Bauteils. Der Konstrukteur hat dann die Möglichkeit, mit bereits existierenden Geometrien, aus anderen Bauteilen weiterzuarbeiten und die Geometrien in seinem Bauteil zu verwenden.

Stand der Technik

Für die Entwicklung des Linkassistenten sind Daten notwendig, die in Beziehung mit den aktuellen Sachnummern, den verlinkten Sachnummern und den Geometrieelementen stehen. Ein neues Fahrzeug als Endprodukt würde der Konstrukteur mit dem CAD-System NX konstruieren. Dieses Endprodukt setzt sich aus mehreren Bauteilen (z. B. Reifen, Türen...) zusammen, die wiederum aus vielen kleinen Geometrielementen (z. B. Kurven, Punkte...) bestehen. Diese Relationen von Endprodukt bis zu den Geometrieelementen, können anhand eines neuronalen Netzes und/ oder Randomforest (Entscheidungsbäume) gelernt werden. Als Lösungsansatz kommt aber auch eine Kombination aus beidem infrage.



Abbildung 1: Prozess zur Erstellung und Optimierung eines Modells

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

Zur Anwendung der oben beschriebenen Lösungsansätze nutzen wir folgende Frameworks: OpenCV[1], Scikit[2], Tflern[3]. Hierfür wird Tensorflow[3] aufgrund guter Performance genutzt.

Datenanalyse und Datenaufbereitung

Um das Training eines neuronalen Netzes zu starten werden viele Datensätze (Big Data) benötigt aus welchen das neuronale Netz die Muster erkennt und lernt.

Die Datenaufbereitung ist der erste Schritt und kann bei fehlender Automatisierung viel manuelle Arbeit bedeuten. Im konkreten Fall nutzen wir die Daten bereits vorhandener Konstruktionen um aus deren Binärdateien Informationen über verlinkte Bauteile und deren Geometrien zu gewinnen.

Da mehrere tausend Daten eingelesen und verarbeitet werden, sind Skripte hier ein unumgängliches und nützliches Werkzeug. Durch diese Skripte extrahieren wir die Trainingsdaten aus den CAD-Bauteilen und speichern diese in dem Tabellendateiformat (.csv). Die csv Bibliothek in Python bietet hier viel Komfort beim Einlesen und Verarbeiten.

Bevor die extrahierten und aufbereiteten Daten zum Training des neuronalen Netzes genutzt werden können muss die Qualität abgesichert werden. Kriterien hierzu sind die Vollständigkeit des existierenden Wissens, deren Redundanz, die Konsistenz der Werte und die korrekte Auswahl der richtigen Vorgabegrößen (Eingabe- und Ausgabeparameter). Fehler in den Trainingsdaten führen zu einem schlechten Lernergebnis, da das neuronale Netz keine Zusammenhänge mit anderen Parametern erkennen kann.

Dafür empfehlen sich Statistiken über die Redundanz der Daten und der verwendeten unterschiedlichen Parameterwerten.

Entwicklung des Modells für ein neuronales Netz

Mit der Entwicklung eines verwendbaren Modells für spätere Anwendung stellt sich zu aller erst die Frage, wie dieses Netz aufgebaut sein sollte. Wie viele Neuronen und Schichten soll das Netz beinhalten und wie sollen diese Neuronen in den einzelnen Schichten miteinander verbunden sein?

Zweitens ist, je nach Anwendungstyp, die Aktivierungsfunktion festzulegen. Da bei diesem Modell früh entschieden wurde, ein MLP-Netz zu nutzen, steht fest, dass drei oder mehr Layer genutzt werden und die Neuronen schichten komplett untereinander verbunden sind.

Nach der Auswahl des KI-Frameworks kann das Training beginnen. Die von Google bereitgestellten Tensorflow/ tflern[3] Bibliotheken sind bei unserem Training zum Einsatz gekommen und nutzen die Grafikkarte des Rechners, womit wir schnellere Ergebnisse erzielen als mit scikit[2]. Da auch OpenCV[1] diesen Vorteil hat, ist auch das Training mit diesem Framework sinnvoll, jedoch ist die GPU Unterstützung nicht so ausgereift wie bei Tensorflow[3]. Scikit[2] bietet aber dafür eine einfachere API, die Nutzung der Tensorflow API kann sehr anspruchsvoll werden.

Um das Training zu starten, wird nach den notwendigen Konfigurationen und dem Einlesen der Daten die „fit“-Funktion genutzt, welche unser Netz nun mit den vorhandenen Daten trainiert. Bevor das Training beginnt, wird ein Teil der Daten entfernt um mit ihm nach abgeschlossenem Training den erzeugten Algorithmus zu validieren.

Das Neuronale Netz liefert bei der späteren Anwendung für jeden in Frage kommenden Wert dessen Wahrscheinlichkeit. Mit Evaluationsdaten erreicht das Modell eine Top1-Vorhersage 70% Treffergenauigkeit. Da 30% der Vorhersage immer noch falsch wären, sind Geometrien mit weniger Wahrscheinlichkeit auch wichtig. Um diese ebenso in Betracht zu ziehen wird ein Schwellenwert berechnet mit welchem man zwischen Rauschen und in Betracht zu ziehender Wahrscheinlichkeit unterscheidet. Es muss eine spezifische Metrik entwickelt werden, welche mittels des Schwellenwerts die Auswahl der Ergebnisse einschränkt. Sind alle diese Punkte erreicht, könnten die Prädiktionen nun grafisch in einer Benutzeroberfläche dargestellt werden.

Entwicklung der Benutzeroberfläche

Bis zu diesem Entwicklungsschritt funktioniert die Abfrage an das neuronale Netz nur für Testzwecke, anhand von Skripten mittels Python. Für den Konstrukteur muss allerdings nun eine GUI erstellt werden. Momentan ist diese noch als Python GUI gebaut und muss in eine für Siemens NX kompatible VB Version umgebaut werden.

Die Funktionsweise dieses UI ist angelehnt an die Autovervollständigung von Textnachrichten. Die Bauteil- und Geometriennamen werden in logische Parameter zerteilt, welche am Ende die gewünschte Geometrie aus einem gewissen Bauteil bestimmen.

Ist die Geometrie ausgewählt, kann dieses geladen und an gewünschter Stelle, in die CAD-Konstruktion eingesetzt werden.

[1] <https://docs.opencv.org/2.4/modules/ml/doc/ml.html>

[2] <http://tflern.org/>

[3] <https://scikit-learn.org/stable/>

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Darstellung

State of the Art Webentwicklung – Evaluation verschiedener Toolchains im Hinblick auf Entwicklungsfreundlichkeit und Performance

Sven-Hendrik Sebastian Habrock*, Harald Melcher, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Unsere Welt ist heute so digital wie nie zuvor. Viele der verfügbaren Informationen werden im Internet präsentiert. Ein entsprechend großer Anteil der Softwareentwicklung besteht aus der Entwicklung von Webanwendungen. In einer Umfrage der Webseite stackoverflow.com gaben 72,6% der 36.125 befragten Entwickler an, in der Webentwicklung tätig zu sein. Ein mit 28,9% deutlich geringerer Anteil der Befragten entwickelt Desktopapplikationen. Auf dem dritten Platz liegen die Entwickler mobiler Anwendungen mit 23,0% [1]. Mehrfachnennungen waren möglich (siehe Abbildung 1).



Abbildung 1: Auszug der Stackoverflow Developer Survey 2017

Die Suche nach der passenden Software für die Webentwicklung wird immer schwieriger, da das Angebot an Tools stetig wächst. Beispielsweise ergibt die Suche nach „php framework“ bei Google über 70 Millionen Ergebnisse. Bei vielen handelt es sich dabei um eine Aufstellung der „Besten x PHP Frameworks“ (siehe Abbildung 2).

11 Best PHP Frameworks for Modern Web Developers in 2018
<https://coders-eye.com/best-php-frameworks-for-web-developers/> ▼ Diese Seite übersetzen
 Der ultimative Guide für Ihr nächstes PHP Framework - entwickler.de
<https://entwickler.de/Online/PHP/> ▼
 Top 10 PHP Frameworks for Web Development - Stackify
<https://stackify.com/php-frameworks-development/> ▼ Diese Seite übersetzen
 Best PHP Frameworks for 2018 - VironIT
<https://vironit.com/best-php-frameworks/> ▼ Diese Seite übersetzen
 8 Best PHP Frameworks for Web Developers - Hostingert
<https://www.hostinger.com/tutorials/best-php-framework/> ▼ Diese Seite übersetzen
 10 PHP Frameworks For Developers - Best of - Hongkiat
<https://www.hongkiat.com/blog/best-php-frameworks/> ▼ Diese Seite übersetzen
 Top 10 PHP-Frameworks 2016 - mindtwo.de - mindtwo GmbH
<https://www.mindtwo.de/die-besten-php-frameworks/> ▼

Abbildung 2: Ergebnisse der Google-Suche nach „php frameworks“

Es gibt aktuell über 20 verschiedene PHP-Frameworks auf dem Markt, mehr als 25 Javascript-Frameworks und mehr als 30 Alternative Softwareprodukte für das Projektmanagement. Genaue Zahlen lassen sich jedoch schwer ermitteln, da der Markt für derartige

Software aktuell hochdynamisch ist. Bei der großen Auswahl und den vielen Kombinationsmöglichkeiten einen Überblick über alle verfügbaren Techstacks zu behalten scheint angesichts der schier Menge an Tools nicht mehr möglich.

In der Arbeit werden Kriterien für die Evaluation von Softwareentwicklungstools definiert und auf ausgewählte Tools angewendet. Durch einheitliche Bewertungskriterien wird eine Vergleichbarkeit zwischen den Programmen hergestellt. Dies erleichtert die Auswahl geeigneter Tools für den produktiven Einsatz.

Mögliche Kriterien für die Bewertung von Tools sind beispielsweise der Umfang und die Komplexität der Dokumentation, die benötigte Einarbeitungszeit, die Kompatibilität mit anderen Programmen, die Stabilität der Tools und die bereitgestellten Features.

Ein weiteres Kriterium für die Bewertung der Tools ist die Qualität der mit ihrer Hilfe entstandenen Webseite. Die Webseite kann beispielsweise nach folgenden Kriterien bewertet werden: verursachter Traffic, Performance, Sicherheit, Wartbarkeit sowie Responsivität auf verschiedenen Endgeräten und Browsern.

Die Arbeit umfasst die Evaluation dreier Toolketten, die mit Hilfe ausgewählter Entwicklungstools gebildet werden. Die Toolketten bestehen jeweils aus Softwarelösungen für Projektmanagement, Versionsverwaltung, kontinuierliche Integration, Paketverwaltung, Datenbankverwaltung, PHP- und Javascript-Frameworks sowie einer integrierten Entwicklungsumgebung (siehe Abbildung 3).

Toolchain	Windows 10	Mac OS	Linux
Ticketverwaltung	Jira	Trac	Jira
Versionierung	GitHub	Gitlab	GitHub
Kontinuierliche Integration	Jenkins	Jenkins	Jenkins
Integrierte Entwicklungsumgebung	Visual Studio Code	PhpStorm	Brackets
PHP-Framework	Symfony	Laravel	CodeIgniter
Javascript-Framework	Angular	jQuery	Angular
Paketverwaltung	NPM & Composer	NPM & Composer	NPM & Composer
Datenbank	MongoDB	MongoDB	MongoDB

Abbildung 3: Tabellarische Darstellung herausgearbeiteter Toolketten

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

Es wird je eine Toolkette für Windows, Mac OS und Linux untersucht. Diese Betriebssysteme werden auf der überwiegenden Mehrzahl an Entwickler-Computern eingesetzt. Der gesamte Marktanteil von Windows liegt bei etwa 87%, der von Mac OS bei ca. 10% und der Anteil der Linux-Nutzer bei etwa 2% [2].

Marktanteile von Desktop-Betriebssystemen im Oktober 2018

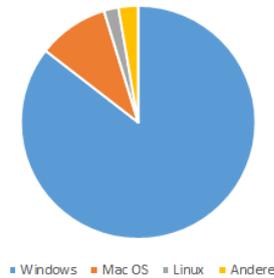


Abbildung 4: Marktanteile Betriebssysteme weltweit

Bei der Zielplattform in der Webentwicklung handelt es sich um Browser. Die größten Marktanteile hatten im Oktober 2018 Chrome mit 62%, Safari mit 15%, Firefox mit 5%, UC Browser mit über 4%, Opera mit gut 3% und der Internet Explorer mit knapp 3% (Werte gerundet) [3]. Mit den genannten Browsern sind 92,15% der weltweiten Browsernutzung abgedeckt.

Der praktische Teil der Arbeit behandelt ein firmeninternes Projekt. Bei der Entwicklungsaufgabe handelt es sich um ein digitales schwarzes Brett, das interne Informationen für die Mitarbeiter der Binarystate GmbH im Browser darstellt.

Hierzu wurden Mitarbeiter der Firma interviewt, um die gewünschten Features aufzunehmen. Die so ermittelten Features ergaben die Userstories, die weiter in Entwicklungsaufgaben untergliedert wurden. Die auf diese Weise entstandenen Entwicklungstasks unterstützen bei der Umsetzung der Entwicklung mit Hilfe agiler Methoden im Rahmen von Sprints.

Die festgelegten Toolketten unterstützten den hier grob beschriebenen Entwicklungsprozess, wobei sie alternativ und phasenweise parallel genutzt wurden. Hierdurch ergibt sich eine Vergleichbarkeit der Toolketten auch in der praktischen Anwendung.

Marktanteile Browser im Oktober 2018

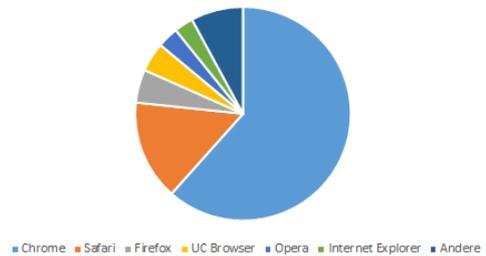


Abbildung 5: Marktanteile Browser weltweit

Die Arbeit zeigt verschiedene Bewertungskriterien für Entwicklertools auf. Die Kriterien bilden eine Referenz zur Verwendung bestimmter Tools in Webentwicklungsprozessen.

[1] <https://insights.stackoverflow.com/survey/2017>

[2] <https://www.netmarketshare.com/operating-system-market-share.aspx>

[3] <http://gs.statcounter.com/browser-market-share>

Bildquellen:

- Abbildung 1: <https://insights.stackoverflow.com/survey/2017#developer-roles>
- Abbildung 2: Google-Suche nach dem Begriff „php frameworks“
- Abbildung 3: Eigene Darstellung
- Abbildung 4: Eigene Darstellung nach [netmarketshare.com](https://www.netmarketshare.com)
- Abbildung 5: Eigene Darstellung nach [statcounter.com](http://gs.statcounter.com)

Analyse von Audience Response Systeme zur Aktivierung von Studierenden in Präsenzveranstaltungen

Liya Haile und Schiruz Aref *, Andreas Rößler, Peter Väterlein

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Einleitung

Die rasante Entwicklung der Digitalisierung in den vergangenen Jahrzehnten ermöglicht einen enormen Zugang zu Informationen und Wissen. Die digitale Revolution hat mittlerweile starke Präsenz in den Bildungsbereich erreicht, denn E-Learning wird immer mehr von Lehrenden und Lernenden genutzt. Unter E-Learning (Electronic Learning, elektronisches Lernen) versteht man das Lernen mithilfe von Computern oder Nutzung anderen digitalen Medien [1]. Heutzutage stehen Lernmaterialien auf Lernplattformen, wie z.B. Moodle, digital zur Verfügung und Lernende können somit selber entscheiden wann und wie oft sie auf die Lerninhalte zugreifen wollen. Somit können sie sich den Vorteil verschaffen, dass jeder selbstgesteuert aktiv lernen kann, wenn der Bedarf da ist. E-Learning hat viele verschiedene Arten von Konzepten und Methoden, jedoch beschäftigt sich diese Abschlussarbeit mit dem Audience Response Systemen (ARS), auch Live-Feedback Systeme oder Abstimmungssysteme genannt. Durch ARS wird Studierenden die Möglichkeit geschaffen, direkt in Präsenzver-

anstaltungen Abstimmungen durchzuführen und Feedback zu geben, um somit aktiver an Vorlesungen teilzunehmen. Die Abbildung 1 zeigt den Vorgangsprozess eines ARS.

Aufgabenstellung

Ziel der Abschlussarbeit ist es, verschiedene Audience Response Systeme gegenüberzustellen und zu analysieren, um somit herauszufinden, welche Abstimmungssysteme geeignet sind, um die Kommunikations- und Interaktionsmöglichkeiten zwischen Studierenden und Dozenten zu optimieren. Der Fokus liegt darin, sich mit Lehrenden in Verbindung zu setzen, die ein solches Live-Feedback System gerne nutzen wollen oder bereits genutzt haben. Da es mittlerweile rund 40 verschiedene Systeme auf dem Markt gibt, werden in dieser Arbeit folgende vier ARS detaillierter untersucht: Pingo, Tweedback, ArsNova, LeMon und ebenfalls ein internes System, welches ein Dozent der Hochschule Esslingen entwickelt hat [2]. In Abbildung 2 wird ein Schaubild des Systems Pingo dargestellt.

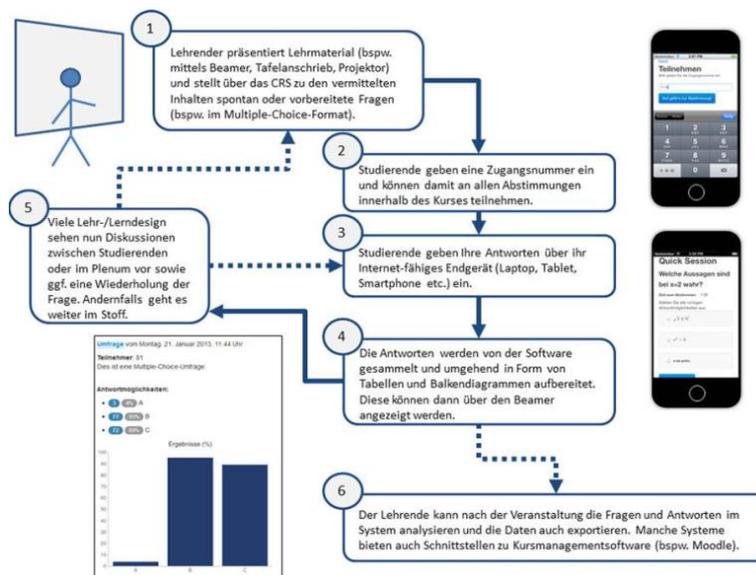


Abbildung 1: : Einsatz- und Nutzungsszenarios eines webbasierten ARS

* Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

Folgende Auswahlkriterien wurden dabei berücksichtigt:

- Offene Lizenzmodell (Open-Source)
- Webbasiert, keine Installation erforderlich
- Unbegrenzte Teilnehmeranzahl
- Keine Registrierung erforderlich, vor allem für Studierende (Anonym)
- Anonym Feedback senden können bzw. anonym Fragen stellen
- Ergebnisse als Diagramme darstellen

Umsetzung

Das primäre Ziel, ist die Anwendung und Implementierung dieser webbasierten Audience Response Systeme (ARS), das den Dozenten als Werkzeug zur Verfügung steht, um das Publikum in die Vorlesung einzubinden. Zu diesem Zweck wurde eine erste Online-Umfrage unter den Studierenden zum Einsatz von Abstimmungssystemen durchgeführt, welche positive Ergebnisse mit sich brachten. Von insgesamt 25 Teilnehmern haben 19 Studierende das interne Audience Response System in der Vorlesung Objektorientierte Systeme 1 genutzt. Davon haben 17 Studenten angegeben, dass die Anwendung von ARS mehr in Praesenzveranstaltungen eingesetzt werden soll. Dies ergab einen prozentualen Wert von 89,47% [3]. Ziel dieser Befragung ist es, die bisherigen Erfahrungen mit dem Einsatz von Abstimmungssystemen an der Hochschule Esslingen für andere Interessierte aufzubereiten, um die Lehrenden besser über die Einsatzmöglichkeiten zu informieren und sie in Zukunft unterstützen zu können. Darüber hinaus wird die Lerneffektivität von Abstimmungssystemen untersucht und bewertet. Außerdem richtet sich auch ein Interview an die Lehrenden, die bereits das ARS genutzt haben, für diejenigen, die noch keine Abstimmungssysteme verwendet haben. Die Umsetzung des ARS soll die Kommunikation zwischen Dozenten und den Studierenden erleichtern. Der Fokus der Anwendung liegt

darin, Studierende zu motivieren, Fragen zu stellen und Feedback zur Vorlesung zu geben. So können Studierende feststellen, ob sie der Vorlesung inhaltlich noch folgen können oder ob es grundlegende Verständnisfragen gibt. Diese werden anonym an die Lehrenden versendet. Die anonyme Befragung kann die Hürde nehmen, einen Vorlesungsvortrag per Handzeichen beantworten zu müssen bzw., dass etwas nicht verstanden wurde [4].

Abbildung 2: Beispielfrage des Systems Pingo

Ausblick

Die Ergebnisse der vorgestellten Abstimmungssysteme sollen zeigen, dass die Studierenden aufgeschlossen und an dieser Form der Interaktion interessiert sind. Inwieweit jedoch der Reiz solcher Systeme bleibt, ist abzuwarten. Grundsätzlich ist die Möglichkeit sehr interessant, dass Studierende während der Vorlesung auf elektronischem Wege kommunizieren können. Es bleibt jedoch die Frage, ob sich die Nutzung des Abstimmungssystems positiv auf die Motivation und Zufriedenheit sowie auf den Lernprozess und insbesondere auf den Lernerfolg der Studierenden auswirkt.

-
- [1] P. Arnold, L. Kilian, A. Thillosen und G. Zimmer, „Handbuch E-Learning, Lehren und Lernen mit digitalen Medien,“ Bielefeld, W. Bertelsmann Verlag, 2015, pp. 21–22.
 - [2] P. Schwartz, K. Nitsche und T. Eymann, „Der Markt für Audience Response Systeme – eine explorative Marktstudie,“ 2014. [Zugriff am 20 November 2018]. <https://pdfs.semanticscholar.org/beb1/f7a054a002bc0866c7102c7ce9f790f8d827.pdf>.
 - [3] Studenten der HS-Esslingen, Vorlesung: OOS1, 2018. Online-Umfrage durch Schiruzza Aref und Liya Haile. Esslingen, 21.11.2018
 - [4] T. Spaeth, „Uni Ulm,“ 30 Oktober 2018. <https://www.uni-ulm.de/einrichtungen/e-learning/services/hilfe-tipps/didaktische-hinweise/methodenkiste/vorlesungen/audience-response-systeme/>. [Zugriff am 25 November 2018].
 - [5] D. Kundisch, J. Magenheim, M. Beutner, P. Herrmann, W. Reinhardt und A. Zokye, „Gesellschaft für Informatik,“ 05 August 2013. <https://gi.de/informatiklexikon/classroom-response-system/>. [Zugriff am 25 November 2018].
 - [6] Leibniz-Institut für Wissensmedien, „E-teaching,“ 08 April 2015. [Zugriff am 02 November 2018]. https://www.e-teaching.org/materialien/apps/pingo/index_html/html2print.

Bildquellen:

- Abbildung 1: <https://gi.de/informatiklexikon/classroom-response-system/>
- Abbildung 2: https://www.e-teaching.org/materialien/apps/pingo/index_html/html2print

Requirements Engineering und Modellierung von Prozessen und Workflows eines Informationssystems für Carve-out-Projekte im Bereich Mergers & Acquisitions

Philipp Hamm*, Thomas Rodach, Catharina Kriegbaum-Kling

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Mergers & Acquisitions

In der Wirtschaftspresse wird beinahe täglich über neue aufsehenerregende Akquisitionen oder Fusionen berichtet. Insbesondere die Übernahme von WhatsApp durch Facebook für ca. 22 Mrd. USD zeigt die immense Bedeutung von Unternehmensübernahmen für die Entwicklung ganzer Branchen auf internationaler Ebene. Akquisitionen und Fusionen, die im angelsächsischen Raum Mergers & Acquisitions genannt werden, beschreiben Tätigkeiten im Zusammenhang mit dem Erwerb oder der Veräußerung von Unternehmen bzw. Unternehmensteilen [1].

Doch bevor ein Unternehmensteil veräußert werden kann, muss dieser erst in einem Carve-Out aus dem Unternehmen herausgelöst werden. Der Begriff Carve-Out stammt aus dem englischen „to carve“ und kann mit herauschneiden oder herauszuschneiden übersetzt werden. Ein Carve-out befasst sich somit mit dem Herausschneiden einer Organisationseinheit aus einem Unternehmen mit der Absicht der Veräußerung bzw. Desinvestition.

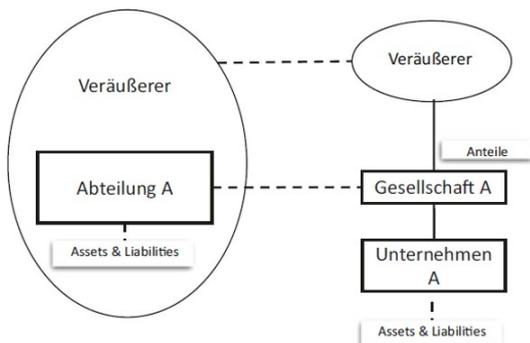


Abbildung 1: Carve-Out

Eine große Herausforderung stellt dabei die IT dar, die unzählige Verzahnungen und Schnittstellen, wie beispielsweise ein gemeinsam genutztes ERP-System, aufweist. Ein IT Carve Out umfasst als Teilprojekt die Separation der Systeme, da diese nicht mehr gemeinsam genutzt

werden können. Weiterhin müssen innerhalb eines IT-Carve-Outs die Bereiche Infrastruktur und Anwendungen getrennt voneinander betrachtet werden. Während sich der Infrastrukturbereich mit der Herauslösung aus den gemeinsam genutzten Netzwerken beschäftigt, so umfasst der Anwendungsbereich alle Softwareanwendungen, die vom Ursprungsunternehmen genutzt werden [2].

Problemstellung

Der Bereich CI/MI der Robert Bosch GmbH verantwortet den Teilbereich IT im PMI (Post Merger Integration) Prozess der Robert Bosch GmbH und führt entsprechende M&A-Projekte durch. Der PMI-Prozess umfasst alle Aktivitäten im Zusammenhang mit der Eingliederung akquirierter Einheiten in den Bosch Konzern sowie die Herauslösung von zu veräußernden Einheiten. Die Erfahrungen bereits durchgeführter Projekte zeigten, dass zur Steuerung der Projekte ein zentraler, aktueller Datenbestand von Identitäten, Benutzerkonten, Assets und Berechtigungen hilfreich sein wird und dieser die Qualität und Geschwindigkeit der Projekte positiv beeinflussen wird. Nun soll ein Informationssystem für IT Carve-out-Projekte entwickelt werden, dass die Projekte mit geeigneten Prozessen entsprechend unterstützt und diese bis zu einem gewissen Grad mit Hilfe von Workflows automatisiert.

Ziel der Arbeit

Im Rahmen dieser Abschlussarbeit werden die relevanten Stakeholder identifiziert und die jeweiligen Anforderungen und Erwartungen, die sie an das Informationssystem stellen, ermittelt und analysiert. Dabei werden alle hochpriorisierten Use Cases der Stakeholder, die in Verbindung mit dem Informationssystem entstehen, berücksichtigt. Diese Anforderungen werden systematisiert und schriftlich in Form eines Lastenhefts niedergelegt. Anschließend sollen die Anforderungen als Grundlage für die Modellierung der entsprechenden Prozesse

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

und Workflows dienen. Die darauf aufbauende Implementierung erfolgt durch den Bereich CI/MI.

Requirements Engineering

Die Hauptaktivitäten des Requirements Engineering umfassen die systematische Ermittlung, Dokumentation, Überprüfung und Verwaltung der Anforderungen, die die Stakeholder an das System stellen [3].

Für die Ermittlung der Anforderungen werden Methoden, wie beispielsweise Workshops und Interviews eingesetzt, in denen die Stakeholder ihre Ziele und Intentionen äußern. Um die Ziele zu präzisieren, definieren die Stakeholder anschließend Szenarien, die den Mehrwert durch die Verwendung des Systems beschreiben. Szenarien werden dabei häufig zwischen Hauptszenarien, Alternativszenarien und Ausnahmeszenarien unterschieden.

In Use-Case-basierten Ansätzen, wie sie beispielsweise Jacobson beschreibt, spielt die Unterscheidung der Szenarien eine wichtige Rolle, da Szenarien, die sich auf einen bestimmten Mehrwert beziehen, in einem Use Case gruppiert werden. Ein Use Case (Anwendungsfall) beschreibt somit die Interaktionsfolge der Szenarien, einschließlich Alternativ- und Ausnahmeszenarien, die ein System ausführt, um dem Akteur einen Mehrwert zu bieten [4].

Das Ergebnis des Requirements Engineering ist ein Anforderungsdokument, das alle Anforderungen enthält, die an das System gestellt werden. Für das Anforderungsdokument bieten sich insbesondere standardisierte Strukturen, wie die des IEEE, an. Die funktionalen Anforderungen lassen sich dabei abhängig vom jeweiligen Systemtyp organisieren.

Damit die dokumentierten Anforderungen den festgelegten Qualitätskriterien entsprechen, werden Anforderungen im Requirements Engineering mit Hilfe verschiedener Methoden geprüft und abgestimmt. Zur Prüfung können Inspektionen, Walkthroughs, Stellungnahmen,

aber auch das perspektivenbasierte Lesen angewandt werden.

Die Verwaltung der Anforderungen (Requirements Management) wird parallel zu den Aktivitäten des Requirements Engineering durchgeführt. Es umfasst unter anderem die Attributierung, Priorisierung, Versionierung, sowie das Änderungsmanagement.

Geschäftsprozessmodellierung

Use-Case-Modelle stellen darüber hinaus einen möglichen Ansatz dar, mit dem das Requirements Engineering und die Geschäftsprozessmodellierung miteinander verknüpft werden können. Die Geschäftsprozesse werden dabei aus den Vor- und Nachbedingungen der Use Cases abgeleitet und in einer geeigneten Notationsform dargestellt [5].

Unter einem Geschäftsprozess wird „[...] eine zielgerichtete, zeitlich-logische Abfolge von Aufgaben verstanden, die arbeitsteilig von mehreren Organisationen oder Organisationseinheiten unter Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien ausgeführt werden können.“ [6]

Geschäftsprozesse sind oft sehr komplex, was dazu führte, dass über die vergangenen Jahre hinweg viele verschiedene Methoden zur systematischen Darstellung von Prozessen entwickelt wurden, mit dem Ziel diese Komplexität zu reduzieren. In der Praxis haben sich Diagrammsprachen insbesondere aufgrund ihrer anschaulichen Darstellung durchgesetzt. Dazu zählen beispielsweise die erweiterte Ereignisgesteuerte Prozesskette (eEPK) oder die Business Process and Model Notation (BPMN). Workflows sind ein zentraler Bestandteil der zunehmenden Digitalisierung von Prozessen, da immer mehr Prozesse computerunterstützt ausgeführt werden. Ein Workflow kann als Geschäftsprozess definiert werden, der digital ausgeführt und von einem Softwaresystem anhand von Regeln gesteuert wird [7].

-
- [1] Lucks, Kai und Meckl, Reinhard. (2015). Internationale Mergers & Acquisitions. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
 - [2] Leimeister, Stefanie, et al. (2008). Exploring success factors for IT carve out projects. European Conference on Information Systems (ECIS). Galway, Ireland.
 - [3] Pohl, Klaus und Rupp, Chris. (2015). Basiswissen Requirements Engineering. Heidelberg: dpunkt.verlag GmbH.
 - [4] Jacobson, Ivar, Jonsson, Patrik und Övergaard, Gunnar. (1992). Object-Oriented Software Engineering: A Use Case Driven Approach. Harlow: Addison Wesley.
 - [5] Weidlich, Matthias, et al. (2009). Verzahnung von Requirements Engineering und Geschäftsprozessdesign. Software Engineering 2009 – Workshopband. Kaiserslautern.
 - [6] Gehring, Hermann. (2017). Betriebliche Anwendungssysteme, Kurseinheit 2, Prozessorientierte Gestaltung von Informationssystemen. Hagen: Fern-Universität Hagen.
 - [7] Gadatsch, Andreas. (2017). Grundkurs Geschäftsprozessmanagement. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.

Bildquelle:

- Abbildung 1: In Anlehnung an Engelhardt, Clemens. (2017). Mergers & Acquisitions: Strategien, Abläufe und Begriffe im Unternehmenskauf. Wiesbaden : Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.

Applying Design Science Research Methods to Effectively Deliver Experience Prototype of a Robotics API Marketplace under Design Thinking Principle

Daniel Hardjono*, Andreas Rößler, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Background

Digitalization has been one of the most discussed topic in the past few years. According to Gartner [1], digitalization is the use of digital technologies to change a business model and provide new revenue and value-producing opportunities; it is the process of moving to a digital business. It opens the door to a whole new world of problems and solutions. Using digital technologies means that what once used to be an arduous task could now be only a single click or two away. In the industry, it is often called “Industry 4.0”, where interconnection of devices, cloud computing, and similar technologies become the key drivers to the industry. They generate values in ways never seen before. Many companies are currently undergoing transformation into it. This value-generating process is what becomes the main background of this Master’s Thesis.

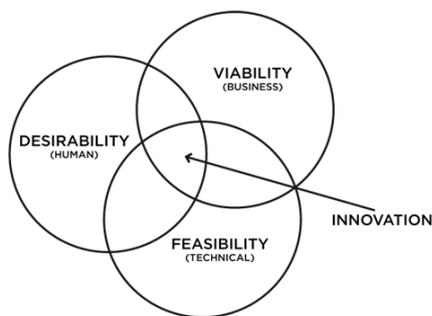


Figure 1: Innovation as the biggest potential to generate new values

The concept of value-generating process is broad. It can be achieved in many different ways, for example Software as a Service (SaaS) or Platform as a Service (PaaS), two concepts which will be further elaborated in this thesis. One common way for companies to achieve SaaS is by exposing a their public APIs (Application Programming Interface) to their products, so that other people (API consumer) can use the software offered without having

to work with the software itself. This, in return, generates values for the company, particularly when the APIs are monetized. This activity is the so-called “API Economy”. The growth of APIs themselves from being internal commodities to public services stems from an elementary need: a better way to encapsulate and share information and enable transaction processing between elements in the solution stack [2]. To better accommodate this sudden growth, a marketplace (PaaS) would be needed. This thesis shall put the initial prototyping steps of an API Marketplace for robotics area as the center point.

Experience Prototype

When developing new products, where real-world examples are scarce, it is substantial to tread the initial steps very carefully. Most certainly, it is unwise to start the development before making sure the future market is viable. Venturing into the unknown is a risk for any company. Therefore, a process has to be developed to minimize the risk and maximizing the output. The process could, but not exclusively, include prototyping experience, collecting and analyzing feedbacks, and implementing them. These steps shall be done effectively, without any excessive cost or effort (also called “Lean”).

Although the term “prototyping” has existed since long before, prototyping experience has to be approached from a different angle. What would be created is not simply a tangible prototype, but also a prototype that can deliver emotions and experience to its user. It can be accomplished by combining multiple factors, such as fidelity level, media used, interactivity level, and environment. By implementing the appropriate proportion to each factor, an experience prototype can be achieved. This Master’s Thesis also serves to prove that feedbacks gained from this type of prototype is more valuable in regard to new product’s development, compared to that of a

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

normal prototype, where “mocking” the end-product with a certain degree of accuracy is the main aim. An experience prototype, on the other hand, is able to convey more than just the “look and feel”, but also the “experience” of using the product itself.

Design Science, Design Thinking

When talking about designing a prototype, or a product, it might be uncommon to relate them with “science”, which, according to Oxford Dictionary, means “the intellectual and practical activity encompassing the systematic study of the structure and behaviour of the physical and natural world through observation and experiment [3].” According to Herbert A. Simon, in his book titled “The Sciences of the Artificial”, science itself could embrace both “natural science” as well as “science of the artificial” [4], the latter one being what could also be called “design science”.

Design thinking, on the other hand, describes how to properly approach a problem and finding ways to its solution using a well-designed mindset. Compared to design science, design thinking is more of a powerful tool on how one can thoroughly utilize the knowledge in his/her possession; design thinking alone can not accomplish much.

Conclusion

This thesis shall pursue the proper development of an experience prototype based on design science research methods and design thinking principles. As a case study, a set of RESTful APIs for Festo’s Collaborative Robot (CoBot) shall be developed for testing purposes and for further assessment. The resulting product of the thesis shall be a procedural method on how to prototype an experience of a brand-new product, which can be used to determine whether the product will be viable as a new value-generating resource to the company.

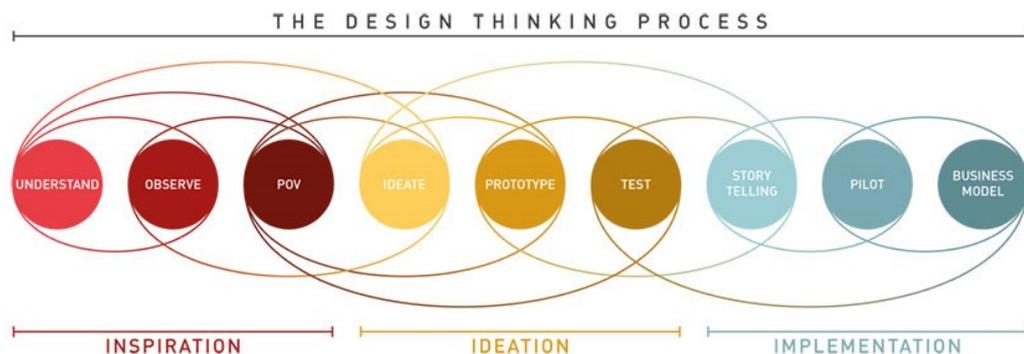


Figure 2: Main processes of Design Thinking: Inspiration, Ideation, and Implementation

-
- [1] Gartner Inc. [Accessed 11 November 2018]. Available at: <https://www.gartner.com/it-glossary/digitalization/>
- [2] COLLINS, George, 2015. Deloitte Insights [online]. API economy From systems to business services. 29.01.2015 [Accessed 12 November 2018]. Available at: <https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/tech-trends/2015/tech-trends-2015-what-is-api-economy.html>
- [3] Oxford English Dictionary [online, accessed 12 November 2018] <https://en.oxforddictionaries.com/definition/science>
- [4] Simon, H.A., 1996. The sciences of the artificial. MIT press. ISBN: 9780262691918

Image Sources:

- Figure 1: https://designthinking.ideo.com/?page_id=1542
- Figure 2: <https://www.interaction-design.org/literature/article/design-thinking-a-quick-overview>
- Figure 3: <https://www.festo.com/group/en/cms/13112.htm>

Analyse von Fahrzeugflotten-Daten mittels Methoden des Sequential Data Mining

Julia Hartung*, Gabriele Gühring, Reiner Marchthaler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

In der Arbeit geht es um die Erprobung von Fahrzeugkomponenten auf Basis von konkreten Messungen in verschiedenen Testfahrten. Anhand verschiedener Messdaten soll auf Fahreigenschaften und -verhalten geschlossen werden.

Das Data Mining Projekt wird anhand der definierten Schritte des Prozessmodells Cross Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) durchgeführt. Das Model beinhaltet Best Practice Lösungen und unterstützt eine schnelle und erfolgreiche Umsetzung von Data Mining Projekten [1].

Datengrundlage

Als Datengrundlage dient eine Vielzahl von Fahrzeugmessungen eines Plug-In Hybrid Fahrzeugs. Aus diesem Datenpool von über 200 Messsignalen werden mittels Expertenwissen und statistischer Größen relevante Messdaten ausgewählt, auf deren Basis die Fahrten analysiert werden.

Vorverarbeitung

Zur Datenvorverarbeitung wird u.a. ein Savitzky-Golay Filter verwendet und eine Z-Score Normalisierung durchgeführt. Der Savitzky-Golay Filter entfernt das Rauschen

mittels polynomialer Regression und versucht dabei die Verteilungsmerkmale wie Minima, Maxima und Streuung bestmöglich beizubehalten.

Segmentierung und Clustering

Im Fokus der Arbeit steht die Segmentierung der einzelnen Testfahrten und das Clustering der Segmente nach unterschiedlichen Methoden. Bei der Segmentierung der Fahrzeugdaten sollen stabile Zeitperioden oder Änderungspunkte ausfindig gemacht werden [2]. Dazu werden im ersten Schritt die Extremwerte der einzelnen Dimensionen identifiziert. Da es in jeder Dimension viele lokale Minima und Maxima gibt, entstehen durch diesen Schritt viele kleine Segmente. Diese werden durch Berechnung und Abgleich des Reconstruction Errors der Hauptkomponentenanalyse zu größeren Segmenten fusioniert. Der Reconstruction Error gibt dabei Aufschluss über die Homogenität der Zeitreihensegmente [3].

Das Clustering umfasst die Gruppierung ähnlicher Objekte, welche eine hohe Intra-Klassenähnlichkeit und eine niedrige Inter-Klassenähnlichkeit voraussetzen [4].

In nachfolgender Abbildung 1 wird ein Ausschnitt der Clustereinteilung eines Signales gezeigt.

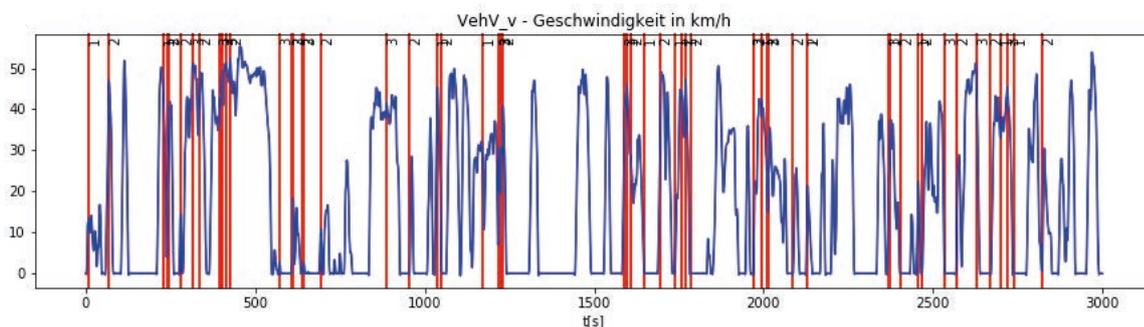


Abbildung 1: Zeitreihe mit Clustereinteilung

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

Da es verschiedene Arten von Cluster-Paradigmen [5] gibt, wird im Rahmen dieser Arbeit jeweils eine Methode aus dem hierarchischen, partitionierenden und dichte-basierten Clustering genau beleuchtet. Dabei kommen die Verfahren agglomeratives hierarchisches Clustering, K-means++ und Density Based Spatial Clustering of Applications with Noise (DBSCAN) zum Einsatz, um die einzelnen Segmente in Cluster einzuteilen.

Zudem werden die Clustermethoden auf Basis verschiedener Inputparametern ausgeführt und die Ergebnisse verglichen. Weil verschiedene Methoden auch verschiedene Ergebnisse erbringen können, muss je nach Anwendungsfall entschieden werden, welche Clustermethode sich am besten eignet [6]. Zur Dimensionsreduktion der multidimensionalen Zeitreihensegmente wird zum einen die Hauptkomponentenanalyse verwendet, welche die Inputparameter für die Clusterverfahren liefert. Zum anderen wird als alternativer Ansatz für jedes Segment ein Feature Vektor ge-

bildet, welcher statistische Größen, wie beispielsweise Mittelwert, die Varianz oder Kurtosis des Segments, enthält. Das Clustering wird in diesem Fall auf den segmentbeschreibenden Größen im Feature Vektor durchgeführt.

Je nach Clusterverfahren müssen Hyperparameter definiert werden. Beispielsweise muss bei Verwendung des agglomerativen hierarchischen Clustering und bei K-means++ die Clusteranzahl vorab festgelegt werden. Die notwendigen Algorithmen zur Auswahl der optimalen Hyperparameter werden in der Arbeit vorgestellt und angewandt.

Clusterbewertung

Die verschiedenen Clusterverfahren und Hyperparameter werden im Anschluss verglichen und auf Basis statistischer Clusterwerte, graphischer Clustervisualisierung und intra- und interpolaren Clusterabständen bewertet.

-
- [1] Igual, Laura und Seguí, Santi. 2017. Introduction to Data Science – A Python Approach to Concepts, Techniques and Applications. Cham : Springer International Publishing, 2017.
 - [2] Punj, Girish und Stewart, David W. 1983. Cluster Analysis in Marketing Research: Review and Suggestion for Application. Journal of Marketing Research. 1983, S. 134–48.
 - [3] Savitzky, Abraham und Golay, Marcel J. E. 1964. Smoothing and Differentiation of Data by Simplified Least Squares Procedures. Analytical Chemistry, 36. July 1964, S. 1627–1639.
 - [4] Shearer, Colin. 2000. The CRISP-DM Model: The New Blueprint of Data Mining. Journal of data warehousing. 2000, Volume 5, S. 13–22.
 - [5] Spiegel, Stephan, et al. 2011. Pattern Recognition and Classification for Multivariate Time Series. San Diego : ResearchGate, 2011.
 - [6] Wagner, Meira JR. und Mohammed, Zaki J. 2014. DATA MINING AND ANALYSIS – Fundamental Concepts and Algorithms. New York : Cambridge University Press, 2014.

Bildquellen:

- Abbildung 1: eigene Abbildung

Realisierung einer Lösung zur Übertragung von Maschinen- und Betriebsdaten mit OPC UA und MQTT im Kontext von Industrie 4.0

Armin Hasandic*, Reinhard Keller, Walter Lindermeir

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

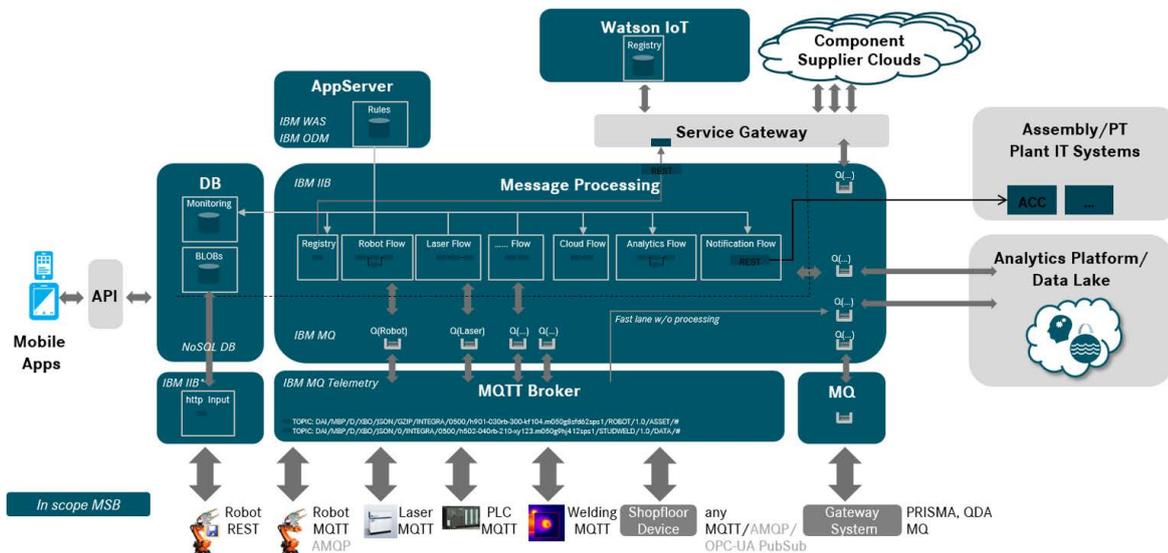


Abbildung 1: Architektur des geplanten Systems

Industrie 4.0 bezeichnet die Digitalisierung sowie die Vernetzung von Maschinen und Abläufen in der Industrie mithilfe von Kommunikationstechnologien. Oft sind viele Unternehmen bei der Herstellung eines Produktes mit einbezogen, welche nur einen Teil zur Fertigstellung des Produktes beitragen. Digital vernetzt können die jeweiligen Prozesse zur Entstehung des Produktes besser abgestimmt und die Auslastung der Maschinen besser geplant werden. Wie die Informationen von der Maschine mithilfe aktueller Kommunikationstechnologien und der internen Vernetzungsarchitektur der Daimler AG an das Zielsystem PRISMA GE weitergeleitet werden, ist im Rahmen dieser Bachelorarbeit ausgearbeitet worden.

Steuerungen

Viele Steuerungen unterschiedlicher Hersteller (Siemens, Bosch Rexroth, Fanuc) sind in der Produktion bei der Daimler AG intern im Einsatz. Diese Steuerungen zu vernetzen und eine Kommunikation zwischen ihnen und den übergeordneten Systemen zu ermöglichen, stellt

eine große Herausforderung dar. In dieser Arbeit wurde hauptsächlich die Kommunikation mithilfe der Steuerung S7-300 der Siemens AG getestet und durchgeführt, da diese Steuerung bei der Daimler AG sehr verbreitet ist und keinen internen OPC Server besitzt [8].

PRISMA GE

PRISMA GE steht für **PR**oduktions-**IN**formations-**S**ystem für **M**aschinen- und **A**nlagen **G**lobal Edition. Es ist ein eigenes Maschinen- und Betriebsdatenerfassungssystem der Daimler AG, das dazu dient, die erfassten Daten zu analysieren und auszuwerten. PRISMA GE stellt die Standardleittechnik in Powertrain dar und umfasst damit weltweit alle Werke, die an der Herstellung des Antriebsstrangs von Fahrzeugen beteiligt sind. Eingesetzt wird das System in Vorbetrieben (Gießerei, Schmiede etc.), der Fertigung und in der Montage. Aufgrund der hohen Maschinenanzahl und dem damit verbundenen umfangreichen Prozessdatenaustausch steht der Fokus auf Fertigungsmaschinen.

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

PRISMA GE ermöglicht es, aktuelle Prozesszustände online zu visualisieren sowie eine detaillierte Analyse der Prozessabläufe und der Schwachstellen, also technischer, logistischer und organisatorischer Störungen, durchzuführen. Es ist das zentrale Instrument für die Optimierung der Prozesse [8].

Problemstellung

Um SPS-Daten aus der Anlage zu erhalten, hat man mithilfe von DCOM (*Distributed Component Object Model*) die für die Daimler AG relevanten Daten wie Taktzeit, Störungsbeschreibung einer Anlage, Stückzahl bereitgestellt [8]. DCOM beschrieb hier ein Objektmodell, das auf Basis des Client-Server-Prinzips die Kommunikation erstellt [1]. Die Daten wurden dann in Form eines Telegramms in einem Erfassungsprozess empfangen. Aufgrund der unterschiedlichen Schnittstellen und Steuerungen war es dann nötig, den entsprechenden Erfassungsprozess anzusprechen. Das sich hierbei ergebende Problem war, dass nicht alle gewünschten Daten wie zum Beispiel Betriebsstundenzähler und Energiewerte flexibel übertragbar waren, da dieses DCOM-Objekt proprietär (daten- und herstellergebunden) war. Zudem entsprach die Anbindung an PRISMA GE nicht den heutigen Anforderungen die an die Systeme für die Integration des Konzepts von Industrie 4.0 gestellt werden. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden und sich von den proprietären Schnittstellen zu lösen, greift man auf MQTT und OPC UA zurück [8].

MQTT und OPC UA

Message Queue Telemetry Transport (MQTT) ist ein Protokoll, welches eine einfache Implementierung und Vernetzung von Geräten ermöglicht. Es ist ein schlankes Protokoll, das wenig Ressourcen benötigt und somit auch für kleinere Steuerungen geeignet ist. Zudem bietet MQTT eine ereignisgesteuerte Publish/Subscribe - Architektur (vgl. Abb. 2, [2]). Open Platform Communication Unified Architecture (**OPC UA**) ist eine serviceorientierte Architektur, welche die Kommunikation im Bereich der Industrieautomation und der M2M-Kommunikation (Maschine-zu-Maschine) standardisiert. Der Transport von Daten, Schnittstellen, Sicherheitsmechanismen und der semantische Aufbau von Daten werden in OPC UA spezifiziert [4]. Es wird ein übergreifender Datenaustausch zwischen Produkten unterschiedlicher Hersteller ermöglicht [5]. Die Spezifikationen von OPC UA werden in drei Bereiche unterteilt:

- *Core Specifications*
- *Access Type Specifications*
- *Utility Specifications*

Diese werden in weitere *Parts* unterteilt [1].

Kommunikationsmodelle

DCOM ist das alte Kommunikationsmodell, welches nach dem klassischen **Client-Server-Prinzip** funktioniert. Zur Verbindungsaufnahme wird dabei ein Three-Way-Handshake ausgeführt. Zu Beginn ist der Server im Zustand *Listening* und hört sich nach Clients, die mit ihm eine Verbindung aufbauen möchten, um. Der Client sendet eine Anfrage (*Request*) an den Server, der dann wiederum eine Antwort (*Response*) an den Client zurück sendet. Dieses Modell stellt eine starre Verbindung dar. Das Kommunikationsmodell **Publish/Subscribe** ist für die Umsetzung der Anforderungen von Industrie 4.0 besser geeignet, da es Kommunikationsprinzipien bietet, die mit DCOM nicht umsetzbar sind:

- *One to Many* (Einer an Viele)
- *Many to One* (Viele an Einen)
- *Many to Many* (Viele an Viele)

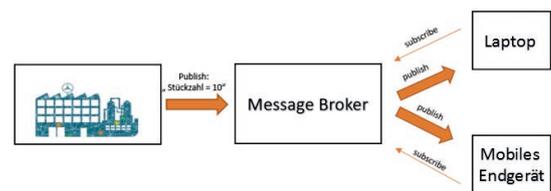


Abbildung 2: Pub/Sub - Kommunikationsmodell

Beim Modell *Pub/Sub* gibt es *Publisher*, die selbständig Nachrichten veröffentlichen, die von einem oder mehreren *Subscribern* empfangen werden können. Der *Message Broker* ist der zentrale Verteiler aller Nachrichten. Zu Beginn der Verbindung müssen die Clients sich beim *Message Broker* anmelden und bauen eine TCP - Verbindung auf. Bei diesem Beispiel veröffentlicht die Anlage (*Publisher*) die Stückzahl mit dem Wert 10. Dieser Wert wird dann über den *Broker* an die Clients (*Subscriber*) weitergeleitet, die dieses *Topic* abonniert haben. Ein *Topic* ist ein *String* mit einer URL ähnlichen Struktur. Darin veröffentlichen die *Publisher* die Datenwerte. Dadurch, dass beim Modell *Pub/Sub* die andauernde Nachfrage nach Änderungen entfällt, entsteht eine effiziente Kommunikation, eine echte Push-Kommunikation (vgl. [2], [3], [6]). Die OPC Foundation veröffentlichte im Februar 2018 eine neue Spezifikation, *Part 14 Pub/Sub*, die das *Pub/Sub Model* in OPC UA beschreibt. OPC UA bietet zwei mögliche Varianten. Zum einen, wie bereits erläutert, mithilfe eines *Message Brokers*. Die zweite Möglichkeit ersetzt den *Broker* durch eine nachrichtenorientierte *Middleware*, welche die Netzwerkinfrastruktur darstellt. Diese ist in der Lage, datagram-based Nachrichten zu routen [7].

Lösungsansatz

Zur Lösung der bereits erwähnten Problemstellung wurde eine Transportschicht eingeführt (s. Abb.1), die eine Anbindung zu einem MQTT-Broker besitzt. Diese Schicht basiert auf dem IBM Integration Bus. Dieser ermöglicht es, die Betriebsinformationen gezielt den weiteren übergeordneten Systemen (PRISMA GE, *Data Lake*, Datenbank) bereitzustellen. Die

Anlage liefert die gewünschten Daten über eine Software-Gateway-Lösung, bspw. über die Softing dataFEED Suite. Die Steuerung wurde über die Software konfiguriert, um auf einen Datenbaustein gezielt zuzugreifen. Anschließend wurden die Daten an den *Broker* verschickt, der die Daten an den Bus weiterleitet.

-
- [1] Jürgen Lange, Frank Iwanitz, Thomas J.Burke, OPC Von Data Access bis Unified Architecture, 2014, 5.Auflage
 - [2] Dominik Obermaier, Sebastian Gerstl, Was ist MQTT?, 2018, URL: <https://www.embedded-software-engineering.de/was-ist-mqtt-a-725485/>, 10.10.18
 - [3] Florian Raschbichler, MQTT - Leitfaden zum Protokoll für das Internet der Dinge, 2017, URL: <https://www.informatik-aktuell.de/betrieb/netzwerke/mqtt-leitfaden-zum-protokoll-fuer-das-internet-der-dinge.html>, 15.10.18
 - [4] Tutanch, Nico Litzel, Definition Was ist OPC UA?, 2018, URL: <https://www.bigdata-insider.de/was-ist-opc-ua-a-698144>, 22.10.18
 - [5] Tino Böhler, OPC UA als Wegbereiter für Industrie 4.0, 2016, URL: <https://www.produktion.de/technik/it/opc-ua-als-wegbereiter-fuer-industrie-4-0-112.html>, 22.10.18
 - [6] Thomas Rummel, Softing Industrial Automation, Reibungsloser Datenaustausch, 2018 URL: https://industrial.softing.com/fileadmin/sof-files/pdf/de/ia/Articles/OPCUA_PubSub_IloT_A_D1_2-18.pdf, 24.10.18
 - [7] OPC Foundation, Part 14: PubSub, 2018, Vers. 1.04 URL: <https://opcfoundation.org/developer-tools/specifications-unified-architecture/part-14-pubsub>, 18.10.18
 - [8] Daimler AG, intern

Bildquellen:

- Abbildung 1: Interne Abb., Daimler AG
- Abbildung 2: Eigene Abbildung

Entwicklung einer universellen Schnittstelle zur Kommunikation von Unity mit externen Systemen in C#

Luca Heft*, Reinhard Schmidt, Andreas Rößler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Einführung

Für Unternehmen ist in den letzten Jahren **Industrie 4.0** zu einem der wichtigsten Themen geworden.

Die Digitalisierung der industriellen Produktion schreitet immer weiter voran. Maschinen werden vernetzt, von überall per Internet gesteuert und können völlig autonom untereinander kommunizieren. Dies erleichtert zum einen die Überwachung von Systemen in Echtzeit und steigert zum anderen die Effektivität der Produktion.

Für die madness GmbH ist es somit wichtig bei den neuesten technischen Entwicklungen mitzuhalten, um auf Kundenwünsche aus der Industrie einzugehen.

Anforderungen

Es soll eine C# Schnittstelle zur Kommunikation mit externen Systemen für das .NET Framework, mit besonderer Hinsicht auf Unity,

entwickelt werden. Dabei soll darauf geachtet werden, dass diese Schnittstelle eine einfache und intuitive API zur Verfügung stellt, um möglichst unproblematisch und einfach in bestehende und neue Anwendungen implementiert werden zu können.

Heutzutage existieren schon viele verschiedene Frameworks und Bibliotheken für das .NET Ökosystem. Unter anderem auch Bibliotheken zur Kommunikation zwischen Systemen. Jedoch ist es schwierig eine Bibliothek zu finden, welche verschiedene Protokolle wie z.B. HTTP, Websockets und UDP/TCP implementiert. So gibt es RestSharp für einen HTTP/REST Client [1], websocket-sharp für einen Websocket Client [2], etc.

Um möglichst unabhängig von Bibliotheken von Drittanbietern zu bleiben, soll deshalb eine eigene Schnittstelle entwickelt werden, welche eine Vielzahl an verschiedenen Datenübertragungsarten ermöglicht und die volle Kontrolle über diese zur Verfügung stellt.

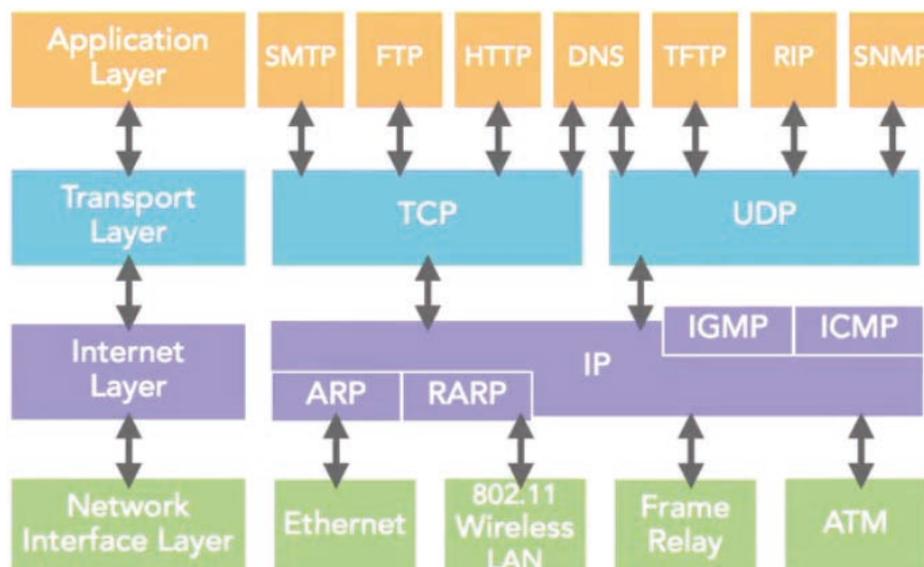


Abbildung 1: TCP/IP Referenzmodell mit Protokollbeispielen

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma madness GmbH, Göppingen

Herausforderung

Eine besondere Herausforderung ist die Schnittstelle so aufzubauen, dass diese in Unity verwendet werden kann. Unity basiert auf Mono und stellt nicht alle .NET Framework APIs im Scripting Backend zur Verfügung. Um jedoch eine einfache Implementierung der Schnittstelle gewährleisten zu können, soll diese ohne weitere Anpassung in Unity verwendet werden können. Hierbei sollte deshalb darauf geachtet werden nur .NET Standard 2.0 APIs zu verwenden, da der Standard in allen .NET Implementierungen verfügbar sein sollte [3].

Kommunikationstechnologien

Um eine möglichst breite Auswahl an Datenübertragungsarten zu ermöglichen, soll die Schnittstelle eine Vielzahl von verschiedenen Protokollen implementieren. Im folgenden werden Protokolle erwähnt, welche für die Anwendungsfälle der madness GmbH von besonderem Interesse sind.

UDP/TCP

UDP und TCP sind zwei der meist verwendeten Protokolle zur Kommunikation zwischen zwei Systemen und befinden sich in der Transportschicht des TCP/IP Modells. Viele Protokolle in der Anwendungsschicht bauen auf diesen auf.

UDP und TCP sind sehr gut dafür geeignet, rohe Datenmengen lokal oder über das Internet zu verschicken. Im Gegensatz zu UDP ist TCP ein verbindungsorientiertes Protokoll und implementiert zusätzlich diverse Kontrollme-

chanismen um sicherzugehen, dass Daten, die abgeschickt werden auch beim Empfänger ankommen.

HTTP/REST

HTTP ist ein Protokoll welches auf TCP basiert und wird hauptsächlich dafür eingesetzt um Webseiten in einem Webbrowser zu laden. Von besonderem Interesse ist hierbei die Schnittstelle REST, welche auf HTTP basiert. Diese wird oftmals von verschiedenen Systemen zur Verfügung gestellt, um Daten im World Wide Web über eine einheitliche Schnittstelle auszutauschen.

Websockets

Das WebSocket Protokoll ist ebenso wie HTTP ein auf TCP basierendes Protokoll. Es wird zu meist im World Wide Web verwendet um eine bi-direktionale Kommunikation auf Webseiten zu ermöglichen. Im Gegensatz zu HTTP muss der Server hierbei nicht auf eine Anfrage eines Clients warten, um mit diesem Daten auszutauschen, sondern kann selbständig Daten zum Client schicken, sobald eine Verbindung aufgebaut wurde.

Ausblick

Zusätzlich zu den bereits implementierten Protokollen können noch viele weitere Datenübertragungsarten implementiert werden, um eine Vielzahl an Übertragungsarten durch die Schnittstelle zur Verfügung zu stellen. Dies können z.B. Bluetooth, RFID, Infrarot und diverse andere Technologien sein.

[1] RestSharp, <http://restsharp.org/> [Zugriff am 20.11.2018]

[2] websocket-sharp, <http://sta.github.io/websocket-sharp/> [Zugriff am 20.11.2018]

[3] Microsoft Corporation, .NET Standard, <https://docs.microsoft.com/de-de/dotnet/standard/net-standard> [Zugriff am 22.11.2018]

Bildquellen:

- Abbildung 1: Abubaker Sadique, TCP/IP Referenzmodell, <http://telecom-academy.blogspot.com/2018/03/what-is-tcpip-and-what-does-it-do.html> [Zugriff am 21.11.2018]

Integrierte Besuchersteuerung Vector Academy

Hagen Hellinger*, Andreas Rößler, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Die Vector Informatik GmbH (im folgenden Vector) ist ein Technologieunternehmen mit Schwerpunkt im Automobilbereich. Vector unterstützt seine Kunden bei der Vereinfachung der Entwicklung von Automotive Electronics. Seit Jahren verzeichnet Vector steigende Kundenzahlen und damit eine wachsende Zahl von Anwendern seiner Software- und Hardwareprodukte. Diese höheren Nutzerzahlen führen zu einem permanenten Schulungsbedarf der Kundenmitarbeiter. Hierfür bietet Vector passende Schulungen an. Um dem auch hier wachsenden Bedarf gerecht zu werden, wird zurzeit am Standort Stuttgart Weilimdorf die Vector Academy baulich erweitert. Ab 2020 sollen dort bis zu 170 Teilnehmer, auf 11 Räume verteilt, gleichzeitig geschult werden.

Problemstellung

170 Schulungsteilnehmer, deren Schulungen alle um dieselbe Uhrzeit beginnen, bringen einen hohen Anmeldeaufwand mit sich. Durch alleinigen Einsatz von Empfangspersonal, ist dieser Aufwand nicht abzudecken. Damit die Wartezeiten für die Kunden kurz bleiben, soll ein Self Check-in-Service für Schulungsteilnehmer in den Anmeldeprozess integriert werden.

Zielsetzung

Die Schulungsteilnehmer sollen sich selbstständig, ohne jeglichen Kontakt mit dem Empfangspersonal, in der Vector-Academy anmelden können. Dies soll über ein Self-Check-In-Terminal (SCIT) geschehen, ähnlich dem, das inzwischen an fast allen Flughäfen aufzufinden ist. Alle relevanten Anmeldeschritte wie z.B. ein Datenabgleich, die Wegbeschreibung zum Schulungsraum, eine Brandschutzbelehrung, etc., sollen am SCIT abgewickelt werden. Zusätzlich sollen zwei weitere Applikationen entstehen. Zum einen eine Mobile-App (Vector-Academy-App), mit der sich die Schulungsteilnehmer schon vor dem tatsächlichen Schulungstag über Anreisemöglichkeiten, die

Parkplatzsituation und andere wesentliche Inhalte informieren können. Zum anderen eine Tablet-App (Schulungsverwaltungs-App), die dem Empfangspersonal zur zusätzlichen Kontrolle des Anmeldeprozesses dient und den Schulungstrainern eine Einsicht über den Anmeldestatus ihrer Schulungsteilnehmer geben soll.

Im Rahmen dieser Abschlussarbeit wird nun ein Prozess entworfen, der ein Self-Check-in mit dem schon bestehenden Schulungssystem von Vector ermöglicht. Aufbauend darauf sollen für die jeweiligen Applikationen (SCIT-App, Vector-Academy-App, Schulungsverwaltungs-App) Prototypen entstehen, die auf der Anwenderseite eine überzeugende User Experience ermöglichen und als solche auch wissenschaftlich evaluiert und getestet wurden.

Systemaufbau

Das Back-End des Schulungssystems wird von der Schulungssoftware „Semiro“ von U2D gebildet. Diese stellt eine REST-API zur Verfügung und ermöglicht somit einen schnellen Zugriff auf Schulungs- und Teilnehmerdaten.

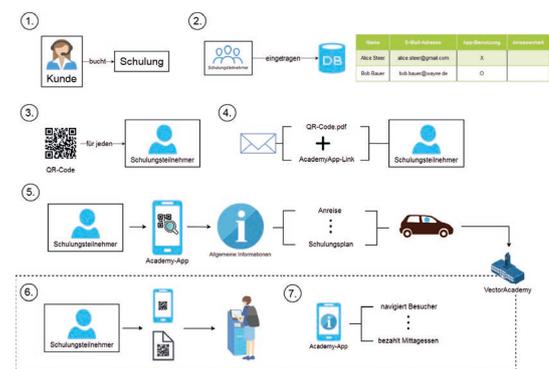


Abbildung 1: Chronologische Abfolge des Anmeldeprozesses

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

Anmeldeprozess

1. Der Kunde bucht entweder durch ein Telefonat oder über die offizielle Vector Internetseite eine Schulung bei Vector.
2. Die Daten des Schulungsteilnehmers werden in Semiro eingepflegt.
3. Semiro generiert für jeden Schulungsteilnehmer einen einzigartigen QR-Code. Dieser gilt für die entsprechend gebuchte Schulung und verfällt nach dem Schulungsende.
4. Anschließend wird von Semiro eine Teilnahmebestätigung in Form einer Mail an die jeweiligen Schulungsteilnehmer verschickt. Zusätzlich zu den sonst üblichen Inhalten der Teilnahmebestätigungsmail (Schulungsbeginn, Schulungsgebäude, ...) wird nun auch der generierte QR-Code und ein Link zum Download der Vector-Academy-App verschickt. Aufgrund dessen, dass der QR-Code für die spätere Anmeldung vor Ort benötigt wird, werden die Schulungsteilnehmer dazu aufgefordert, diesen in ausgedruckter oder digitaler Form (via der Vector-Academy-App) mitzubringen.
5. Es besteht nun für den Schulungsteilnehmer die Möglichkeit sich mit der Vector-Academy-App frühzeitig über seine Schulung zu informieren. Das Freischalten der Informationen geschieht durch das Scannen oder Uploaden des persönlichen QR-Codes. Nach erfolgreicher Freischaltung steht dem Schulungsteilnehmer nun eine digitale Version seines QR-Codes und allgemeine Informationen rund um seine Schulung zur Verfügung. Dieser Schritt ist optional, da nicht davon ausgegangen werden kann, dass jeder Schulungsteilnehmer sich einerseits überhaupt vorab informieren will und andererseits vielleicht gar kein mobiles Endgerät (Smartphone) besitzt.
6. Der Schulungsteilnehmer befindet sich nun am Tag seiner Schulung in der Vector-Academy und kann sich mittels Vector-Academy-App oder QR-Code-Ausdruck im System anmelden.
7. Die erfolgreiche Anmeldung in der Vector-Academy schaltet zusätzliche Funktionen in der Vector-Academy-App frei. Hierbei geht es beispielsweise um eine Indoor-Navigation, die mobil und nicht nur stationär wie die des SCIT's benutzt werden kann. Ebenso wie Schritt 5 ist dieser Schritt unter denselben Aspekten optional anzusehen.

Prototypen

Es werden nun die jeweiligen Prototypen mit ihren Screens vorgestellt und ihre Funktionalität beschrieben. Zusätzlich dazu wird aufgegriffen, welche Methoden der Usability-Evaluation eine Anwendung in den verschiedenen Entwicklungsstadien der Prototypen gefunden hat. Die Prototypen wurden hauptsächlich mit der Onlineplattform proto.io entworfen und teilweise in vollfunktionale Android-Apps umgesetzt, die auf entsprechenden Android-Endgeräten ausführbar sind. Die Screens werden von links nach rechts beschrieben.

Vector-Academy-App (Native-App für Android-Smartphones)

Im ersten Screen der App (Abb. 2) ist eine Aufforderung an den Schulungsteilnehmer gerichtet. Diese soll vermitteln, dass ein Scannen des erhaltenen QR-Codes zum Freischalten der Schulungsinformationen führt. Passend dazu befindet sich über der Aufforderung ein Scan-Fenster zum Scannen des QR-Codes. Der zweite Screen beschreibt das Menü, das der Schulungsteilnehmer sehen würde, wenn er im linken oberen Eck des ersten Screens auf das Burger-Icon drücken würde. Das Menü bietet ihm die Möglichkeiten sich via QR-Code die Schulungsinformationen freizuschalten und die Moodle-Plattform von Vector zu besuchen. Der dritte Screen zeigt nun, was der Schulungsteilnehmer nach erfolgreichem Scannen des QR-Codes sieht: Eine digitale Version seines QR-Codes und noch einmal die schon in der Bestätigungsmail genannte Aufforderung, sich am Schulungstag mit dem QR-Code am SCIT anzumelden. Durch das Scannen des QR-Codes hat der Schulungsteilnehmer, wie im neu dargestellten Menü-Band des letzten Screens zu erkennen, die Schulungsinformationen freigeschaltet.

Vor dem Entwerfen der Screens wurde eine Aufgabenanalyse nach Röse [1] durchgeführt. Dabei wurde ein Augenmerk auf die Methoden „Teilnehmende oder anonyme Beobachtung“ und „Interview“ gesetzt. Die Beobachtung fand anonym statt, indem Schulungsteilnehmer bei ihrer Anreise und Anmeldung an der Empfangstheke und anschließendem Auffinden des Schulungsraumes beobachtet wurden. Daraufhin wurden sie noch gefragt, welche Informationen sie gerne schon vorab der Schulung gewusst hätten.

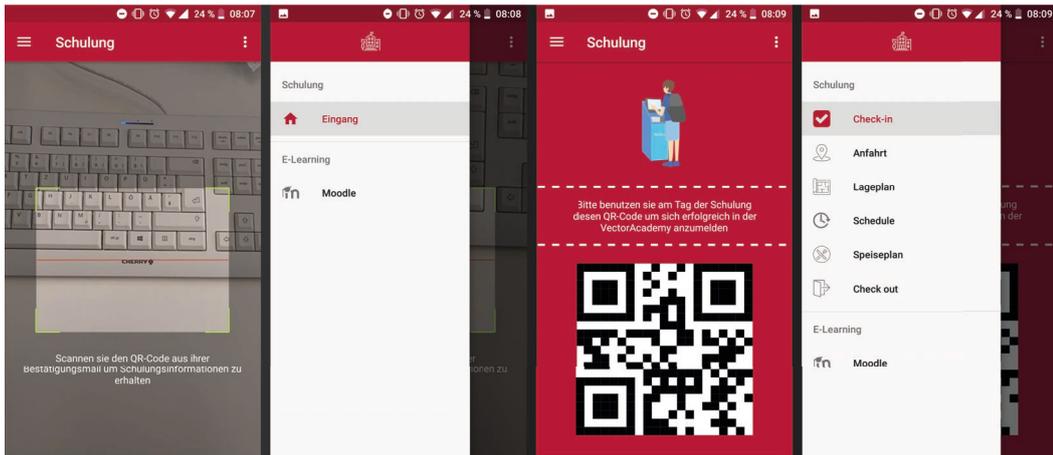


Abbildung 2: Vier Screens der Vector-Academy-App

SCIT-App (Native-App für Android-Tablet)

Folgende Auswahlmöglichkeiten stehen dem Schulungsteilnehmer am SCIT zur Verfügung: „Check-in“, „Lageplan“ und „Speiseplan“. Wählt er „Check-in“ aus, gelangt er zum mittleren Screen, der ihn über eine links vom QR-Scanner abgespielte Animation auffordert, seinen QR-Code entweder in ausgedruckter Form oder durch die Vector-Academy-App vorzuweisen. Nach erfolgreichem Scannen des QR-Codes folgt nun die Anmeldeprozedur. Diese beginnt mit einer Begrüßung und der Bestätigung der persönlichen Daten. Darauf folgt noch eine Brandschutzbelehrung, eine Wegweisung zum Schulungsraum und ein Screen der dem Schulungsteilnehmer vermittelt, dass die Anmeldung abgeschlossen ist.

Die Entwürfe der Screens sind in diesem Fall sehr stark an den Anmeldeprozess gebunden. Um trotzdem ein nutzerfreundliches und einfach zu handhabendes Gesamtbild zu schaffen, wurde an diesem Punkt der Fokus auf die Grundsätze der Dialoggestaltung [2] gelegt. Die Aufgabenangemessenheit wurde z.B. dadurch realisiert, dass der Informationsgehalt so niedrig wie möglich gehalten wurde und der Schulungsteilnehmer somit schnell durch den Anmeldeprozess kommt. Wenn der Schulungsteilnehmer seine persönlichen Daten bearbeiten möchte und dies durch ein Drücken des „Bearbeiten“-Buttons einleitet, springt der Cursor direkt in das Namensfeld und erfüllt somit die Erwartungskonformität.

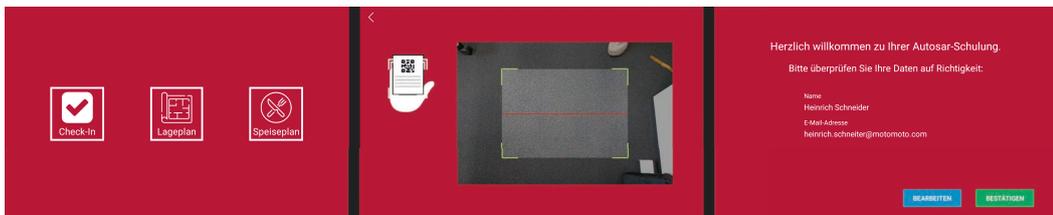


Abbildung 3: Drei Screens der SCIT-App

Schulungsverwaltungs-App (Click-Dummy)

Als Startbildschirm sieht das Empfangspersonal einen Lageplan der Schulungsräume. Die Schulungsräume enthalten jeweils folgende Informationen: Name des Schulungsraumes, Name der Schulung, Anzahl der bereits eingetragenen Teilnehmer und die Anzahl der insgesamt zu erwartenden Teilnehmer. Umso mehr Teilnehmer sich für eine Schulung eingetragenen haben, umso mehr wächst der grüne Pegel im weißen Kreis, der die Teilnehmerzahlen enthält. So hat das Empfangspersonal einen Überblick darüber, wo Teilnehmer fehlen bzw. welche Schulungen keine Aufmerksamkeit mehr benötigen. Wenn ein Raum ausgewählt wird, öffnet sich die Raumansicht. Diese zeigt, wie im mittleren Screen in Abbildung 4

dargestellt, eine Liste aller Schulungsteilnehmer, die für die Schulung angemeldet sind.

Im Kopf der Ansicht ist neben dem Trainer der Schulung noch einmal der Schulungsname und Schulungsraum platziert. Dadurch weiß das Empfangspersonal, wen sie in Sonderfällen kontaktieren können und vergessen nicht, in welcher Raumansicht sie sich gerade befinden. Der letzte Screen stellt dar, was zu sehen ist, wenn man in die Suchleiste auf dem Startbildschirm drückt. Eine Liste aller am Tage zu erwartenden Teilnehmer erscheint und diese kann anschließend durchsucht werden. In jeder Listenansicht ist es möglich die Zeilen, und somit die einzelnen Teilnehmer, auszuwählen. Das in Abbildung 5 dargestellte Fenster erscheint nach ausführen dieser Aktion.



Abbildung 4: Drei Screens der Schulungsverwaltungs-App

Dies ermöglicht dem Empfangspersonal, vergesslichen Teilnehmern einen neuen QR-Code auszudrucken, Teilnehmer umzubuchen, falls jemand als Ersatz für einen anderen Teilnehmer erschienen ist, und den Teilnehmer manuell einzuchecken.

Für die Aufgabenanalyse wurde erneut auf eine Methode von Röse [1] zurückgegriffen. Die Fokusgruppe bzw. themenspezifische Gruppendiskussion fand im Rahmen von Usability-Experten und dem Empfangspersonal statt. Dieser direkte Kontakt mit den Endnutzern führte zum oben gezeigten Prototyp, der schon einen Partizipationsprozess mit dem Empfangspersonal durchlaufen ist. Zu diesem Zweck wurde nach einem ersten Entwurf die partizipative Systemgestaltungsmethode des Soziotechnischen Walkthroughs ausgewählt, die alle Fragestellungen von Ortlieb und Holz auf der Heide [3] beantwortet. Infolgedessen wurde eine Option zu dem Prototyp hinzugefügt die ermöglichen soll, dass in der Gesamtteilnehmeransicht mithilfe eines Kalenders eine Tagesauswahl stattfinden kann.

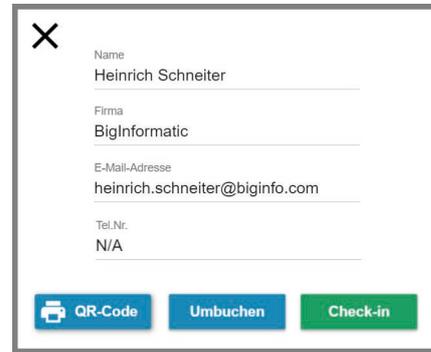


Abbildung 5: Teilnehmerfenster mit verschiedenen Funktionen

Ausblick

Im künftigen Verlauf der Arbeit sollen noch weitere Usability-Evaluierungen stattfinden. Darüber hinaus soll eine große Testphase stattfinden, die den gesamten Anmeldeprozess durchlaufen wird. Zusammengefasst werden in gemeinsamen Evaluationsprozessen die jeweiligen Prototypen so weit verbessert, bis einer Umsetzung von Dritten nichts mehr entgegensteht.

- [1] Röse, K. (2003). Task-Analyse. In: P. Vogt & S. Heinsen (Hrsg.). Usability praktisch umsetzen. Handbuch für Software, Web, Mobile Devices und andere interaktive Produkte. (S.98–114). München: Hanser.
- [2] DIN EN ISO 9241–110 (2008). Ergonomische Anforderungen der Mensch-System-Interaktion – Teil 110: Grundsätze der Dialoggestaltung. Berlin: Beuth Verlag.
- [3] Ortlieb, S. & Holz auf der Heide, B., (1993). Benutzer bei der Software-Entwicklung angemessen beteiligen – Erfahrungen und Ergebnisse mit verschiedenen Konzepten. In: Rödiger, K.-H. (Hrsg.), Software-Ergonomie '93: Von der Benutzungsoberfläche zur Arbeitsgestaltung. Stuttgart: B.G.Teubner. (S. 249–261).

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Darstellung, erstellt mit draw.io
- Abbildung 2–5: Eigene Darstellung

Kategorisierung von News-Artikeln anhand von Data-Mining-Verfahren

David Hössle*, Manfred Dausmann, Kevin Erath

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Motivation

Data-Mining wird sowohl in der Forschung als auch in der Industrie zu einem immer größeren Thema. Einem Bericht auf der Seite der Forbes Media Company zufolge, liegen nahezu 80% der Daten in Unternehmen in unstrukturierter Form vor [1]. Der Artikel stützt seine Informationen hierbei auf einen Bericht des Marktforschungsunternehmens Gartner, welcher bereits im Jahre 2013 veröffentlicht wurde [2]. Da sich die Menge an Daten jedoch fast jährlich verdoppelt, wächst auch die Herausforderung für die Unternehmen diese Daten zu strukturieren [3].

Aus diesem Grund setzen große Unternehmen wie Facebook, Google oder Amazon schon länger auf sogenannte Empfehlungsdienste. Aufgabe dieser Dienste ist es, dem Nutzer lediglich auf ihn zugeschnittene Informationen bereitzustellen. Mit dem Inkrafttreten der DSGVO (Datenschutz-Grundverordnung) dieses Jahres und des immer größer werdenden Bedürfnisses der Nutzer, ihre Privatsphäre zu schützen, ist es jetzt wichtiger denn je, solche Empfehlungen anhand des Inhalts und nicht der Nutzerdaten vorzunehmen.

Data-Mining

Es gibt wohl kein Thema, welches die Industrie aktuell mehr begeistert, als die künstliche In-

telligenz und das damit oft verbundene Data-Mining. Der folgende Abschnitt soll zunächst die Frage klären, was es mit dem Begriff Data-Mining auf sich hat und welche Aufgaben genau in dessen Bereich fallen.

Der wortwörtlichen Bedeutung von Data-Mining zufolge (*data* engl. Daten und *to mine* engl. schürfen, graben) müsste es sich hierbei um das Erbeuten von Daten handeln. Dies ist allerdings nicht ganz zutreffend, denn vergleichbar mit dem Prozess des Goldabbaus beschreibt Data-Mining nicht das Schürfen des Erzes in der Tiefe. Vielmehr kann dies mit der Gewinnung des reinen Goldes aus den bereits geborgenen Felsbrocken verglichen werden. Somit ist Data-Mining die zielgerichtete Extraktion von besonders wichtigen Daten oder verborgenen Mustern und lediglich ein Teil der eigentlichen Datenbergung [4].

Knowledge Discovery in Databases

Knowledge Discovery in Databases (KDD) beschreibt den Gesamtprozess, für welchen der Begriff Data-Mining oft fälschlicherweise verwendet wird. Je nach Quelle besteht dieser aus fünf bis neun Schritten, welche aufeinander aufbauend das Ziel verfolgen, bestimmte Informationen aus einer großen Menge an Daten zu gewinnen [5].

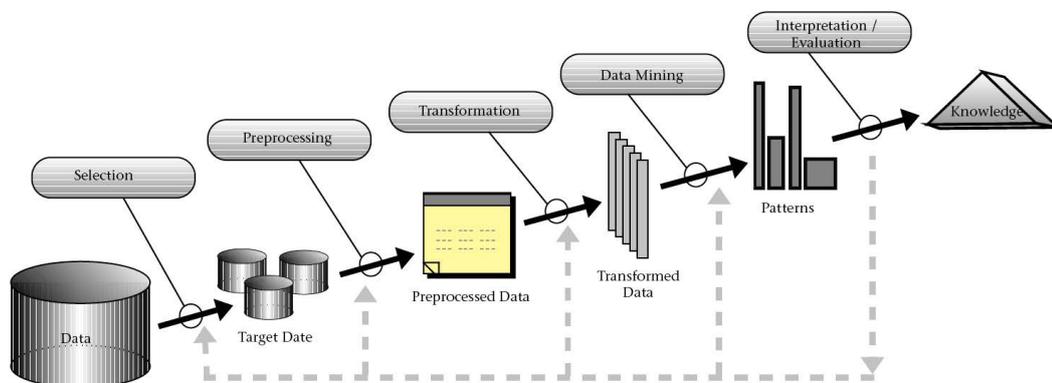


Abbildung 1: Die 5 essentiellen Schritte des KDD Prozesses

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

In den folgenden Abschnitten werden anhand Abbildung 1 die fünf essentiellen Schritte des KDD Prozesses erläutert.

- **Data Selection**

Der Schritt der Data Selection ist der Startschuss für den gesamten Prozess der KDD. In ihm werden die Daten aus einem sog. Data Warehouse zur weiteren Verarbeitung geladen. Im vereinfachten Sinne ist ein Data Warehouse hierbei eine riesige Datenbank, in welcher Daten aus vielen unterschiedlichen Datenbanken gemeinsam festgehalten werden [4]. Gegebenenfalls muss vor diesem Schritt ein solches Data Warehouse angelegt werden. Dies ist beispielsweise dann von Nöten, wenn Daten aus mehreren verschiedenen Datenbanken, wie die Daten jeder Geschäftsstelle, für den Prozess der Wissensgewinnung mit einbezogen werden sollen [4].

- **Data Preprocessing**

Einer der einflussreichsten Schritte auf das Ergebnis und die Performanz des Prozesses ist der Data Preprocessing Schritt. Da hier die Rohdaten aus dem vorherigen Schritt auf verschiedenste Art und Weise „gesäubert“ werden, spricht man auch oft von Data Cleaning [5].

Die rudimentäre Variante zur Behandlung fehlender Daten wäre beispielsweise alle Zeilen, in welchen ein Feature keinen Wert aufweist, aus dem Datensatz zu löschen. Anspruchsvoller hingegen wäre das Trainieren eines Modells zur Vorhersage (Prediction) dieser Werte.

- **Data Transformation**

Nachdem die Daten im vorherigen Schritt inhaltlich vorbereitet wurden, werden sie im Schritt der Data Transformation für den „Prozess“ des Data-Minings in ihrer Form und Größe angepasst. Vor allem der Schritt der Größenreduktion spielt oft eine sehr große Rolle, wenn es um die Laufzeit der Data-Mining-Algorithmen geht [4].

- **Data-Mining**

Der wesentliche Schritt des Prozesses ist das Data-Mining an sich. Hierbei geht es wie im vorherigen Abschnitt bereits erläutert, um die „Freilegung“ spezifischer Pattern in den vorhandenen Daten.

- **Evaluation**

Im letzten Schritt werden entweder die zuvor gewonnenen Informationen oder lediglich die erstellten Modelle auf ihre Korrektheit untersucht. Neben der Evaluation umfasst dieser Schritt meist auch noch die Visualisierung der Modelle und der extrahierten Daten [4].

Text-Mining

Die enge Verbindung zwischen Text-Mining und Data-Mining ist vom Namen her schon absehbar. Jedoch handelt es sich bei diesem Begriff nicht, wie anzunehmen, um die Gewinnung von Text, sondern vielmehr um eine Unterkategorie des Data-Mining, welche eigentlich mit **Data-Mining from Text** betitelt werden müsste [4].

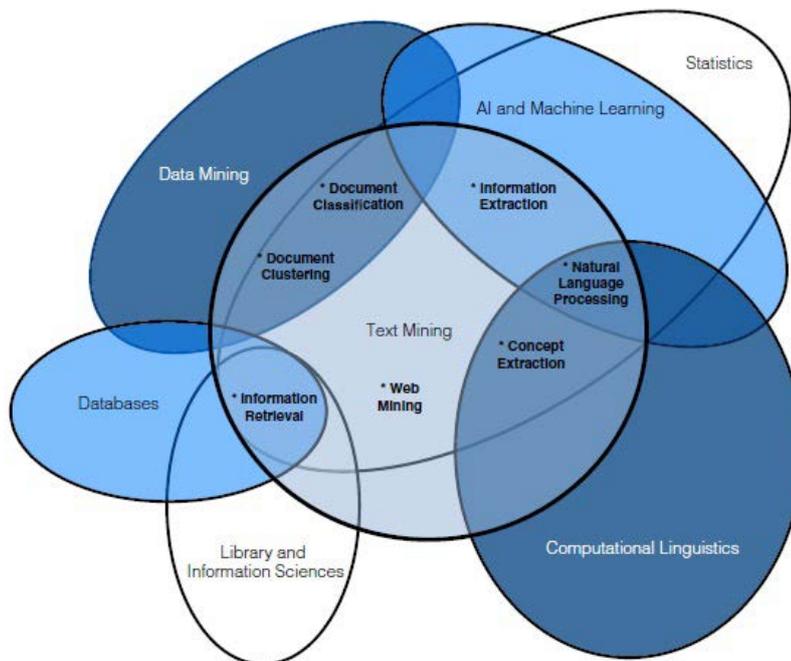


Abbildung 2: Aufgabenbereiche des Text-Mining

Wie aus Abbildung 2 zu erkennen ist, handelt es sich bei Text-Mining allerdings nicht nur um eine Unterkategorie des Data-Minings. Vielmehr erweitert das Text-Mining den Vorgang des Data-Minings dahingehend, dass anstatt numerischer Daten auch Textdaten verwendet werden können.

Hierin besteht nämlich die größte Herausforderung des Text-Minings. So können numerische Daten, im Gegensatz zu Textdaten, relativ einfach miteinander verglichen werden. Zwar gibt es spezielle, für Textdaten entwickelte Distanzmetriken, wie etwa die Levenshtein-Distanz [6]. Die größte Problematik dieser Metriken besteht jedoch darin, dass diese meistens keine semantischen Zusammenhänge der Wörter berücksichtigen.

Ein Vergleich der beiden Worte *Apfel* und *Mango* anhand der Levenshtein-Distanz resultiert in der maximalen Distanz von 5, während die Wörter *Mango* und *Mainz* lediglich eine Distanz von 3 haben. Dies kommt daher, dass die Levenshtein-Distanz nur die Anzahl an zu ändernden Buchstaben zählt, um vom ersten Wort auf das zweite Wort zu kommen und keinerlei semantische Verbindung der beiden Wörter berücksichtigt.

Alternativ dazu können Wörter auch anhand ihrer internen Repräsentation in Vektoren umgewandelt werden, um diese im Anschluss mit grundlegenden Techniken, wie der euklidischen Distanz, zu vergleichen. Die Worte *Apfel* und *Mango* entsprechen umgewandelt, anhand ihrer ASCII Werte, jeweils den Zahlen $\{65, 112, 102, 101, 108\}$ und $\{77, 97, 110, 103, 111\}$ und könnten so miteinander verglichen werden. Durch eine solche Repräsentation verlieren die Wörter, genau wie im ersten Beispiel,

ihre semantische Bedeutung, da der für den Menschen ersichtliche Zusammenhang, dass es sich beides mal um eine Frucht handelt, hierdurch verloren geht.

Die euklidische Distanz berechnet für die beiden normierten Vektoren beträgt zwar lediglich rund 0.09, die Distanz zwischen *Mango* und *Mainz* ist jedoch mit 0.05 erneut deutlich geringer. Eine Normierung der beiden Vektoren spielt hierfür insofern eine Rolle, dass sie den Wertebereich der Distanz auf Werte zwischen 0 und $\sqrt{2}$ beschränkt, wodurch die Ergebnisse deutlich einfacher in Relation gesetzt werden können.

Des Weiteren ergibt sich durch diese Art der Repräsentation bei Texten mit mehreren tausenden Worten eine immense Größe an Daten. Aus diesen Gründen müssen spezielle Verfahren zur Vektorisierung und Dimensionsreduktion bei Texten angewandt werden.

Ausblick

Im letzten Abschnitt wurde aufgezeigt, dass herkömmliche Techniken zwar zur Analyse von Texten angewandt werden können, diese jedoch deutliche Defizite mit sich bringen. Aus diesem Grund befasst sich diese Abschlussarbeit zusätzlich zu einigen gängigen Data-Mining-Verfahren noch mit Techniken der Computerlinguistik, um die semantischen Zusammenhänge der Textdaten nicht außen vor zu lassen. So werden in dieser Arbeit konkrete Text-Mining-Verfahren, wie **Word2Vec** [7] oder die **Latent Dirichlet Allocation** [8], hinsichtlich ihrer Anwendung zur Kategorisierung von News-Artikeln untersucht.

-
- [1] Juliette Rizkallah. The Big (Unstructured) Data Problem. 5. Juni 2017. url: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2017/06/05/the-big-unstructured-data-problem> (besucht am 19.11.2018)
- [2] Darin Stewart. Big Content: The Unstructured Side of Big Data. 1. Mai 2013. url: <https://blogs.gartner.com/darin-stewart/2013/05/01/big-content-the-unstructured-side-of-big-data/> (besucht am 19.11.2018)
- [3] Vishal Kumar. Big Data Facts. 26. März 2017. url: <https://analyticsweek.com/content/big-data-facts/> (besucht am 19.11.2018)
- [4] Jiawei Han, Micheline Kamber und Jian Pei. Data Mining: Concepts and Techniques, Second Edition. 2006
- [5] Usama Fayyad, Gregory Piatetsky-Shapiro und Padhraic Smyth. From data mining to knowledge discovery in databases. In: AI magazine 17.3.1996
- [6] Vladimir I Levenshtein. Binary codes capable of correcting deletions, insertions, and reversals. Soviet physics doklady. Vol.10 No.8 1966
- [7] Tomas Mikolov, et al. Efficient estimation of word representations in vector space. 2013
- [8] David M. Blei, Andrew Y. Ng, Michael I Jordan. Latent Dirichlet Allocation. In: Journal of Machine Learning Research 3. 2003

Bildquellen:

- Abbildung 1: Usama Fayyad, Gregory Piatetsky-Shapiro und Padhraic Smyth. From data mining to knowledge discovery in databases. In: AI magazine 17.3. 1996
- Abbildung 2: Ramzan Talib, et al. Text Mining: Techniques, Applications and Issues. In: International Journal of Advanced Computer Science and Applications 7.11. 2016

Technologiemonitoring im Bereich Industrie 4.0 und Entwicklung möglicher Anwendungsfälle bei der Daimler AG

Maik Hottmann*, Thomas Rodach, Anke Bez

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Einleitung

Durch die digitale Transformation ergeben sich zahlreiche Möglichkeiten, die Geschäftsprozesse eines Unternehmens grundlegend zu optimieren. Dies hat die Automobilbranche schon seit langem erkannt, was mitunter am hohen Automatisierungs- und Digitalisierungsgrad der Fahrzeugproduktion abgeleitet werden kann. Aber nicht nur in der klassischen Produktion, sondern auch bei unterstützenden Prozessen ist die Nutzung von disruptiven Technologien wegweisend. Durch die anhaltende Digitalisierung in allen Lebensbereichen ist die Automobilbranche gefordert, den Kern ihres Geschäftsmodells zu überdenken und an die veränderten Anforderungen anzupassen [1].

Motivation

Bei der Daimler AG sind im Produktionsumfeld sehr viele IT-Systeme im Einsatz, um die zahlreichen Maschineninformationen der Montagesteuerungen sinnvoll auszuwerten. Derzeit befinden sich einige monolithische IT-Systeme mit unterschiedlicher Aufgabenabdeckung im Einsatz. Gestiegene Anforderungen machen es mitunter notwendig, dass mehr Daten zwischen den einzelnen Systemen ausgetauscht werden. Die Kommunikationsfähigkeit der alten Monolith Systeme ist jedoch stark begrenzt, was alte Systeme schnell an seine Grenzen stoßen lässt. Im Rahmen der digitalen Transformation ist es notwendig, sich mit einer größeren Bandbreite an Technologien zu befassen, um die Geschäftsprozesse des Unternehmens optimal zu unterstützen. Neue Technologien sind dazu in der Lage die Prozesse im Unternehmen erheblich zu unterstützen, weswegen sie auch einen festen Bestandteil der IT-Strategie des Unternehmens bilden. Die schnellen Innovationszyklen von Produkten schlagen sich auch auf den Bereich Industrie 4.0 nieder. Dies hat zur Folge, dass es auf dem Markt zahlreiche Technologien gibt, wovon viele gar nicht erst aufgedeckt werden oder deren Potential nicht erkannt oder falsch eingeschätzt wird. An diese Problematik

knüpft die Hauptmotivation dieser Abschlussarbeit an.

Zielsetzung

Diese Abschlussarbeit setzt sich aufgrund der zuvor erwähnten Motivation zum Ziel, die Möglichkeiten innerhalb der Industrie 4.0 Thematik mittels eines Technologiemonitorings bei der Daimler AG zu untersuchen. Durch ein umfassendes Monitoring verschiedenster innovativer Technologien aus den Bereichen Produktion und IT soll aufgezeigt werden, welche neuen Anwendungsmöglichkeiten bei der Daimler AG hieraus abgeleitet werden können. Innerhalb der Thesis soll eine speziell für Daimler zugeschnittene Bewertungsmatrix entwickelt werden, welche die Technologien auf Anwendung im Unternehmen evaluiert. Die Bewertungsmatrix soll vielversprechende Technologien aufdecken, um schlussendlich mögliche Anwendungsfälle bei der Daimler AG daraus konzeptionell abzuleiten.

Technologiemonitoring

Technologien stellen einen entscheidenden Faktor zur Bereitstellung von Produkten, Dienstleistungen oder Produktionsprozessen dar [2]. Sowohl Chancen als auch Risiken sind mit Technologien verbunden und können maßgeblich den Erfolg von Unternehmen beeinflussen. Dabei spielt es kaum eine Rolle, in welcher Industriebranche technologisches Know-how und technologische Kompetenzen eingesetzt werden, da sie in allen Bereichen einen entscheidenden Wettbewerbsfaktor darstellen.

Technologien bilden die Basis für Innovationen und bringen eine Vielzahl von unterschiedlichen Anwendungen in den unterschiedlichsten Branchen hervor. Allerdings müssen neue Technologien im Vorfeld auch gründlich evaluiert werden, da sie einen erheblichen Einfluss auf das Unternehmen und gegebenenfalls auch auf die Gesellschaft ausüben können. Durch den direkten Einfluss auf Qualität, Kosten und Leistungsfähigkeit neuer Produkte, Dienstleistungen und Produk-

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

tionsprozessen, ist die Bewertung von neuen Technologien ein maßgeblicher Erfolgsfaktor für Unternehmen. Daher stellt das Technologiemonitoring eine wichtige strategische Maßnahme dar, welche die Identifikation, Bewertung und Beobachtung von Technologien sicherstellt. Das Monitoring ermöglicht die Technologieentwicklung und -planung im Unternehmen auf die Technologiestrategie auszurichten.

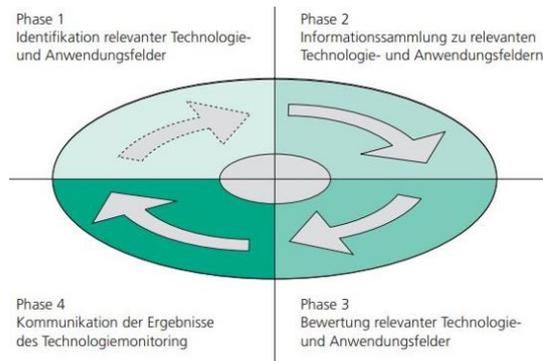


Abbildung 1: Phasen des Technologiemonitorings

Der Prozess des Technologiemonitorings lässt sich grob in vier Hauptphasen unterteilen, welche in Abbildung 1 zu entnehmen sind. In der ersten Phase werden relevante Technologie- und Anwendungsfelder eingegrenzt, um das Technologiemonitoring zielgerichtet und effektiv zu gestalten. Phase zwei beinhaltet die Informationssammlung der eingegrenzten Technologien. Da dem Unternehmen meist nicht alle Informationen zur Verfügung stehen, spielt die strukturierte Einbindung externer Informationsquellen ebenso eine wichtige Rolle in dieser Phase. Die zuvor gesammelten Informationen werden in der dritten Phase unter Berücksichtigung der unternehmensbezogenen Aspekte evaluiert. In der letzten Phase werden die Ergebnisse des Technologiemonitorings kommuniziert.

Die Kommunikation ist von enormer Bedeutung, da das Monitoring seine Wirkung nur entfalten kann, wenn die Erkenntnisse an den entsprechenden Stellen im Unternehmen kommuniziert werden. Das Technologiemonitoring läuft allerdings nicht strikt sequenziell und

ohne Überschneidungen ab. Die Strukturierung der Prozessphasen ermöglicht jedoch die Verteilung von Verantwortlichkeiten und eine zielgerichtete methodische Unterstützung der einzelnen Prozessphasen.

Technologiecluster

Innovative Industrie 4.0 Technologien ermöglichen die effiziente Vernetzung zwischen der physischen und der digitalen Welt [3]. Die schematische Vernetzung ist in Abbildung 2 zu sehen. Unzählige Informationen über z.B. den Zustand, Ort von Bauteilen oder Maschinendaten werden automatisiert in Echtzeit aufgenommen und zu Daten digitalisiert. Hieraus ergibt sich der erste Cluster „physisch zu digital“, welcher Technologien zur Datenaufnahme umfasst. Beispiele hierfür wären „Advanced Sensors“ wie RFID oder Gestenerkennung und 3D-Scanning. Nach der Digitalisierung der Daten, werden diese Datenmassen strukturiert und weiterverarbeitet. Dieser Schritt umfasst den Cluster für Technologien zur Datenverarbeitung und -bereitstellung („Digital zu Digital“).

Hierrunter fallen Themen wie Big Data, Data Analytics und Artificial Intelligence. Die gewonnenen Daten müssen allerdings noch in die Produktion zurückgeführt werden, sodass die Wertschöpfung optimiert werden kann. Daraus ergibt sich der letzte Cluster, welcher Technologien zur Datenrückführung („digital zu physisch“) beinhaltet. Technologien in diesem Cluster erzielen einen konkreten Nutzen in der Produktion, wie beispielsweise 3D-Drucker, Wearables oder Advanced Dashboards.

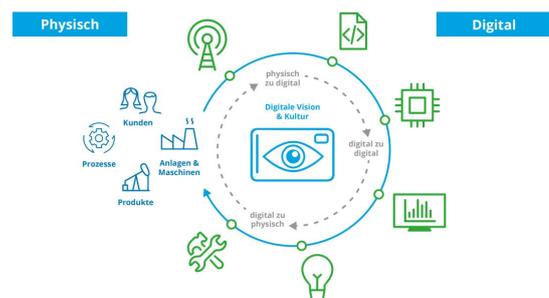


Abbildung 2: Vernetzung der physischen und digitalen Welt

- [1] WYMAN, O., 2016. Automobilhersteller: Positionierung im Schatten der Digitalisierung [online] [Zugriff am: 25. November 2018]. Verfügbar unter: <https://www.oliverwyman.de/media-center/2016/Automobilhersteller-Positionierung-im-Schatten-der-Digitalisierung.html>
- [2] SVEN SCHIMPF und CLAUS LANG-KOETZ, 2010. Technologiemonitoring [online]. Technologien identifizieren, beobachten und bewerten [Zugriff am: 28.11.18]. Verfügbar unter: <https://wiki.iao.fraunhofer.de/images/studien/technologiemonitoring-fraunhofer-iao.pdf>
- [3] DELOITTE, 2016. Manufacturing 4.0: Meilenstein, Must-Have oder Millionengrab? [online]. Warum bei M4.0 die Integration den entscheidenden Unterschied macht [Zugriff am: 28.11.18]. Verfügbar unter: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/operations/DELO-2267_Manufacturing-4.0-Studie_s.pdf

Bildquellen:

- Abbildung 1: <https://wiki.iao.fraunhofer.de/images/studien/technologiemonitoring-fraunhofer-iao.pdf>
- Abbildung 2: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/operations/DELO-2267_Manufacturing-4.0-Studie_s.pdf

Verfahren zur Auswertung von Sensordaten in einer verteilten Produktionsumgebung

Kazim Kaya*, Thao Dang, Reinhard Keller

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Motivation

Industrie 4.0 wird aktuell stark von Unternehmen vorangetrieben, die smarte und zukunftsfähige Produkte entwickeln. Leuze electronic hat bereits erkannt, wie wichtig das Kommunikationsprotokoll Open Platform Communications Unified Architecture (OPC UA) ist. Die Sensoren von Leuze electronic werden zunehmend mit OPC UA ausgestattet, um die Kommunikation zwischen Maschinen und die Interoperabilität für Industrie 4.0 zu erleichtern. Im Zusammenhang mit Microsoft Azure IoT-Lösungen eröffnen sich viele neue Möglichkeiten, um die Daten der Automatisierungstechnik umfassend zu bewerten.

Ziel dieser Bachelorarbeit ist, eine neue und zukunftssichere Infrastruktur zu erschaffen. Diese soll die zukünftige Errichtung und Bereitstellung von Funktionsmodulen in Edge Gateways erleichtern und neue Wege der Datenanalyse ermöglichen.

Connected Factory

Eine Lösung für eine Zustandsüberwachung von Sensoren auf einer Weboberfläche wird bereits von Microsoft als „Connected Factory“ angeboten. Leuze electronic betreibt sie als „Connected Sensors“. Darin werden die Daten von Geräten bzw. Sensoren überwacht, welche über OPC UA verbunden sind und die Telemetrie-Daten direkt in die Cloud senden. Diese Variante nennt man Condition Monitoring (Zustandsüberwachung). So können die Anlagen überwacht und bei einer Fehlermeldung bzw. einer erkannten Störung eine Benachrichtigung generiert werden.

Predictive Maintenance

Neben Condition Monitoring ist Predictive Maintenance (vorausschauende oder voraus-sagende Instandhaltung; kurz PdM) [1] ein sehr wichtiger Begriff in Industrie 4.0, aber auch eine schwer umsetzbare Anwendung. Drei Viertel der deutschen Unternehmen sehen in Predictive Maintenance derzeit keinen für sie brauchbaren Lösungsansatz [2]. Das

heißt also: zurzeit gibt es keine „einfache“ umsetzbare Lösung für die Unternehmen. Bei PdM muss man vorhersagen, wann eine Anlage ausfällt. Dies kann erreicht werden, indem man eine Anlage im normalen Zustand vielfältig beobachtet, um sie dann mit historischen Daten zu vergleichen. Für die Umsetzung von PdM benötigt man viele aussagekräftige Daten, um sie statistisch bewerten und analysieren zu können (Abbildung 1).

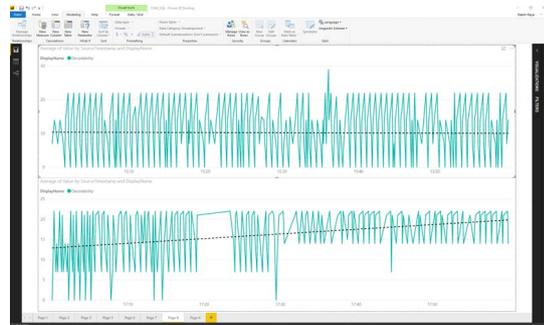


Abbildung 1: Power BI, Dekodierbarkeitswerte Morgens (oben) und Abends (unten)

Microsoft Azure IoT

Microsoft bietet aktuell eine interessante Lösung mit IoT Edge an, die einige neue Funktionen und Vorteile gegenüber der klassischen IoT Umgebung bereitstellt: eine hybride Cloud- und Edge-IoT Umgebung. IoT Edge ermöglicht die Services von Azure Cloud auch auf dem Gateway als Modul anzuwenden. Das bedeutet, dass ein Edge Gateway von großen Nutzen ist, um Daten vorzuverarbeiten und nicht nur einfach alle Daten in die Cloud zu senden.

- Die Basistechnologie ist als Open Source frei verfügbar und die Module werden als Docker Container, sowohl Linux als auch Windows native Architekturen, zur Verfügung gestellt.

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

- Über eine zentrale Stelle in der Cloud, IoT Hub, werden die Geräte überwacht und konfiguriert. Die Funktionserweiterungen und Nachrichtenroutings können über dieses zentrale Portal konfiguriert und ausgerollt werden.
- IoT Edge besteht aus zwei Basismodulen:
 - Edge Agent: Deployment, Image Download und Container ausführen/anhalten.
 - Edge Hub: für die Kommunikation der Module zuständig, lokale Nachrichtenroutings zwischen Modul(en) und IoT Hub erstellen, Offline Zwischenspeicherung der Nachrichten.
- Die Daten werden lokal getrennt behandelt. Eigene Funktionsmodule können hier zur Verarbeitung benutzt werden.

Kamerabasierter Sensor DCR200i

Für die vorliegende Arbeit wurde ein Kamerabasierter Codeleser verwendet. Dieser Sensor (Abbildung 2) kann, anhand von eingebetteter Bilderkennung, 1D-Codes (Barcodes) und 2D-Codes (QR, Datamatrix, ...) lesen. Er kann über die Schnittstellen RS 232, RS 422, Ethernet und PROFINET verbunden werden. Zusätzlich kann man zur Anbindung an weitere Feldbussysteme, z.B. PROFIBUS, EtherCAT etc., eine modulare Anschlusseinheit verwenden.



Abbildung 2: Kamerabasierter Sensor – DCR200i

Für die Auswertung der Daten wurde die Firmware des DCR200i um die Qualitätswerte im Format der AutoID Spezifikation [3] von OPC UA erweitert. Die Qualitätswerte liefern Kontrast- und Reflexionswerte der gescannten Codes. Die Norm EN ISO/IEC 15416 [4] beschreibt das Verfahren für die Bewertung einer Strichcodequalität.

Umsetzung

Die Untersuchung sollte auf realen Daten erfolgen. Dazu wurde das bestehende Lager von Leuze electronic als Testumgebung genutzt.

Der Aufbau bestand aus vier DCR200i Sensoren, die mit der Cloud-Applikation Connected Sensors verbunden sind. Für die Bachelorarbeit wurde der Aufbau mit einem modularen Edge Gateway erweitert. Dazu senden die vier Sensoren ihre OPC UA Daten auch an das zusätzliche Edge Gateway. Dieses ist in modulare Funktionseinheiten gegliedert, die in der Cloud verwaltet werden.

Für die Bearbeitung der Daten werden die Telemetrie-Daten vom OPC Publisher-Modul erfasst. Ein Filter-Modul kann die irrelevante oder fehlerhafte Telemetrie-Daten aussortieren und sie danach entweder in die Cloud senden oder in ein anderes Modul weiterleiten. Ein selbstprogrammiertes Funktionsmodul kann die Telemetrie-Daten in ein lokales SQL Datenbank-Modul speichern.

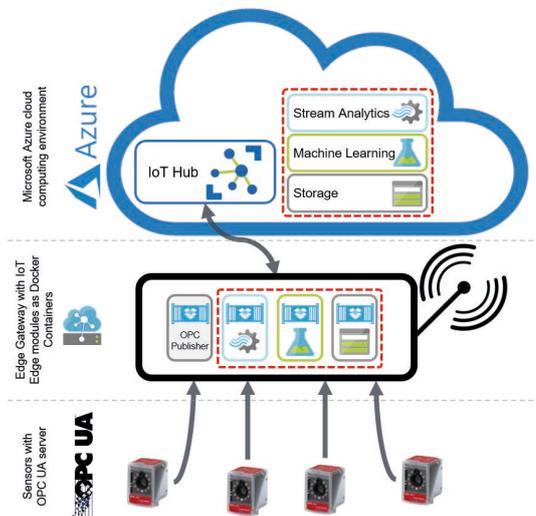


Abbildung 3: Infrastruktur mit Edge Gateway

Ausblick

Die Infrastruktur (Abbildung 3) besteht aus drei Bereichen: Sensoren, Edge Gateway und Azure Cloud. Das Edge Gateway mit IoT Edge Laufzeit spielt hier eine wichtige Rolle für die Zukunft und es wird den Schritt von Condition Monitoring zu Predictive Maintenance erleichtern. Im nächsten Schritt kann ein trainiertes Machine Learning Modul lokal auf dem Edge Gateway ausgeführt werden, ohne auf eine dauerhafte Internetverbindung angewiesen zu sein. Die Latenzzeiten werden für die Echtzeitanwendungen verringert und die Gateway-Betreiber müssen nicht alle Daten in die Cloud liefern und dort verarbeiten.

[1] DIN EN 13306:2018-02 – Instandhaltung – Begriffe der Instandhaltung, Februar 2018

[2] Stufen AG, Deutscher Industrie 4.0 Index 2018, Oktober 2018

[3] OPC Unified Architecture for AutoID 18.04.2016

[4] DIN EN ISO/IEC 15416:2002-06 – Informationstechnik – Verfahren der automatischen Identifikation und Datenerfassung – Testspezifikation für Strichcodedruckqualität, Juni 2002

Bildquellen:

- Abbildung 1,3: Eigene Abbildung
- Abbildung 2: Leuze electronic

HR Predictive Forecasting am Beispiel der Daimler AG

Buket Kaymakci*, Dirk Hesse, Gabriele Gühring

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Motivation

Im Zeitalter der Digitalisierung spielt der technologische Fortschritt für die Automobilindustrie eine immens große Rolle. Sowohl gegenüber den klassischen Wettbewerbern, als auch gegenüber den Tech-Firmen. Dies hatte zur Folge, dass ein strategisches Umdenken innerhalb des Konzerns der Daimler AG stattgefunden hat, die neue Ausrichtung „Data is the new Oil“ wurde ausgerufen. Speziell im Personalbereich gibt es bisher noch nicht genutzte Potentiale. Durch gezielte Nutzung von Personaldaten können Datenmodelle und Vorhersagen den Unternehmenserfolg weiter vorantreiben. Die Abschlussarbeit beschäftigt sich daher mit der Analyse und Vorhersage von Personalbedarfszahlen durch Nutzung von statistischen Modellen und durch Identifikation von zukunftsweisenden Indikatoren.

Analyse Personalplanung

Der erste Teil der Bachelorarbeit beschäftigt sich mit der Analyse der aktuellen Personalbedarfsplanung. Unter der Personalbedarfsplanung versteht sich folgendes: „Personalplanung ist die gedankliche Vorwegnahme zukünftiger personeller Maßnahmen. Personalplanung soll dafür sorgen, dass kurz-, mittel- und langfristig die im Unternehmen benötigten Arbeitnehmer in der erforderlichen Qualität und Quantität zum richtigen Zeitpunkt, am richtigen Ort und unter Berücksichtigung der unternehmenspolitischen Ziele zur Verfügung stehen [1].“

Die bisherige Personalplanung bei der Daimler AG wird über die Bottom-Up Methodik realisiert. Das lässt sich wie in Abbildung 1 dargestellt veranschaulichen.

Die einzelnen Ländergesellschaften planen ihre kurz-, mittel- und langfristigen Personalbedarfe, unter Berücksichtigung der Mitarbeiterbelegschaftsgruppe wie z.B. Mitarbeiter der Produktion oder Mitarbeiter der Verwaltung, manuell ein. Diese lokale Personalplanung wird an die jeweilige zugehörige Division wie z.B.

der Mercedes-Benz Division weitergeleitet um die Bereichsplanung durchzuführen. Im letzten Schritt werden die Daten auf die Konzernebene hoch aggregiert, um den Gesamtbedarfsplan zu erhalten. Basierend auf dieser Daten wird analysiert, wie die Abweichung der Soll- und Ist Planung zustande kommt. Die Analyse wird anhand von historischen Werten der letzten zehn Jahre vorgenommen.



Abbildung 1: Personalplanung Übersicht

Bestimmung von Indikatoren

Die Personalplanung lässt sich sowohl durch externe Faktoren beeinflussen wie z.B. der Marktbedingung, dem Wechselkurs und des Bruttoinlandsproduktes etc., als auch durch interne Faktoren wie z.B. der strategische Ausrichtung des Konzernes, der Absatz- und Produktionsprogramme etc.

Durch die Beleuchtung der Auswirkungen dieser Faktoren auf die Personalplanung, können diese als Indikatoren zur Personalplanung genutzt werden. Hierfür ist es wichtig zu verstehen in welchem Maß sich diese Größen auswirken, um diese dementsprechend zu berücksichtigen.

Identifikation von statistischen Modellen

Zur Prüfung der Indikatoren werden bisher gewonnene historische Daten, externe- und interne Faktoren mittels Zeitreihenanalyse, die eine Sonderform der Regressionsanalyse darstellt, betrachtet.

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

Im zweiten Schritt wird geprüft ob eine genauere Personalplanung realisiert werden kann, in dem die Werte der bisherigen Planung und der Vorhersage durch statistische Modelle, gegenübergestellt werden.

Das Backtesting ist eine Analysemethode die anhand von historischen Daten aufzeigt wie gut die tatsächlichen Ergebnisse vorhergesagt worden sind. Das Resultat dieser Methoden wird genutzt, um die statistischen Modelle zu verbessern, bis das Endergebnis der Vorhersage eine hohe Genauigkeit hat [2].

Conclusio

Die Zielsetzung ist die Entwicklung eines Konzeptes zur Implementierung einer Vorhersage für die Personalbedarfsplanung des Konzerns. Der Fokus liegt hierbei auf Identifikation der relevanten Indikatoren. Die folgende Abbildung zeigt den Kernprozess der Bachelorarbeit auf, der zur Erreichung des Ziels notwendig ist.



Abbildung 2: Vorgang Bachelorarbeit Kernprozess

- [1] Bartscher, T., Wichert, J., & Nissen, R. (19. 02 2018). Gabler Wirtschaftslexikon. Abgerufen am 28. 11 2018 von <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/personalplanung-43721/version-267047>
- [2] Scherrer, C., Svetlozar, T. R., Kim, Y. S., Feindt, M., & Fabozzi, F. (2018). Using a neural network approach for backtesting methodologies for estimating and forecasting asset risk.

Bildquellen:

- Abbildung 1, 2: eigene Darstellung

Konzept und Software für ein modulares IoT-Tracking Device mit einer Long-Range-Funkschnittstelle (NB-IoT) und GPS

Silvio Keitel*, Werner Zimmermann, Reiner Marchthaler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Motivation

In der heutigen Zeit sind die Schlagwörter „Internet der Dinge“ bzw. „Industrie 4.0“ in aller Munde. Dabei dreht es sich nicht nur darum, elektronischen Geräten den Zugang ins Internet zu ermöglichen, sondern vielmehr um Prozesse und Strukturen und diese zu optimieren. Durch die gesammelten Daten können z.B. Logistikprozesse perfekt aufeinander abgestimmt werden, sodass Lagerkosten reduziert werden. Mustererkennung in Maschinendaten ermöglicht eine vorausschauende Instandhaltung, wodurch die Ausfallzeit reduziert werden kann. Solche Optimierungen steigern unweigerlich den Gewinn eines Unternehmens.

Die Entwicklung spezieller Sensoren für einen bestimmten Aufgabentyp ist zum einen zeitaufwändig und zum anderen kostspielig. Um hier auf einen guten Preis zu kommen, sind hohe Stückzahlen erforderlich. AKKA stellt sich dieser Problematik mit der Entwicklung eines modular aufgebauten Systems. Der eingesetzte Mikroprozessor übernimmt die Kommunikation mit den unterschiedlichen Bauteilen. Durch einen solchen Aufbau wird es den Kunden freigestellt aus einer Auswahl an Erweiterungen genau die benötigten Features aus-

zuwählen. AKKA kann dadurch erschwingliche Prototypen ohne größere individuelle Entwicklungsaufwände anbieten.

Anwendungsgebiete

Aufgrund der kompakten Bauweise kann das System z.B. in einem Fahrradhelm verbaut werden. Bei einem Unfall wird automatisch eine Notfallnachricht mit aktueller Position abgesetzt.

Ein Landwirt kann Sensoren in seinem Feld nutzen um die Wetterbedingungen sowie die Bodenbeschaffenheit im Auge zu behalten. Durch den daraus entstehenden Bewässerungsplan wird sichergestellt, dass nur dann bewässert wird, wenn es auch nötig ist. Somit wird der Ertrag gesteigert.

Wenn z.B. Glascontainer mit Füllstandssensoren ausgestattet werden, kann die örtliche Müllabfuhr ihre Anfahrtsrouten optimieren und muss nur diejenigen Container austauschen, die ausgetauscht werden müssen.

Weitere Beispiele in den unterschiedlichsten Anwendungsgebieten sind denkbar.

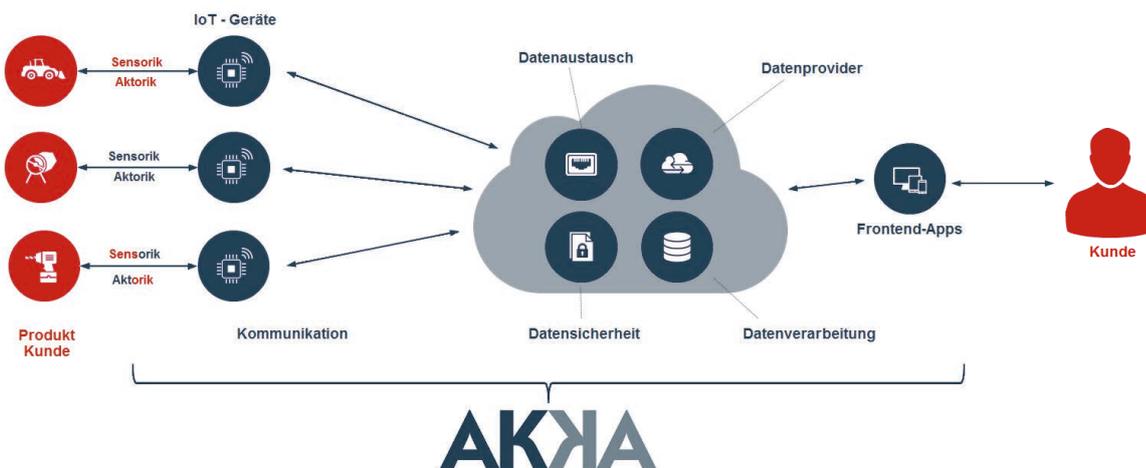


Abbildung 1: Systemübersicht

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

Aufgabenstellung

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurde das Konzept und die Software für ein modulares IoT-Tracking Device mit einer Long-Range-Funkschnittstelle (NB-IoT) und einem GPS Sensor entwickelt. Das Ziel des Prototyps ist, seine aktuelle Position mit Hilfe des GPS Sensors zu bestimmen und diese Koordinaten über die Funkschnittstelle NB-IoT ("Narrowband - Internet of Things") in die Cloud zu senden. Dabei ist ein Hauptkriterium, den Stromverbrauch auf ein Minimum zu senken.

NB-IoT

Der große Vorteil dieser Funktechnologie ist die äußerst gute Gebäudedurchdringung, die durch eine schmale Trägerbandbreite von 180 kHz erreicht wird. Dadurch kann der maximale „Coupling Loss“ im Vergleich zu GSM um bis zu +20 dB verbessert werden. Die maximale Datenrate beläuft sich auf 250 kbps im Downlink und 230 kbps im Uplink. Außerdem ist der Datenumsatz sowohl im Down- als auch im Uplink unbegrenzt. Bei anderen „Low Power Wide Area“ Funkssystemen ist nur ein Bruchteil der Datenrate von NB-IoT erreichbar und außerdem eine maximale Datenmenge pro Tag vorgesehen. Der einzige Nachteil ist, dass NB-IoT lizenzpflichtig ist. NarrowBand IoT (oder LTE Cat-NB1) ist durch das 3rd Generation Partnership Project (3GPP) seit dem Release 13 weltweit standardisiert [1, 2].



Abbildung 2: Logo NB-IoT

Umsetzung

Die Funkschnittstelle kann über entsprechende „Attention Commands“ ähnlich wie der GPS Sensor über entsprechende Befehle konfiguriert werden. Dadurch lässt sich für beide Module einrichten, wie oft und vor allem welche Daten gesammelt bzw. gesendet werden. Somit ist das Gerät flexibel und kann auf Kundenwünsche angepasst werden. Angesteuert werden beide Module durch einen zentralen Mikrokontroller.

Das entwickelte Gerät ist mit wenig lokaler Intelligenz ausgestattet um bei Batteriebetrieb eine möglichst lange Betriebsdauer sicherzustellen. Es wird auf eine gewünschte Arbeitsweise eingestellt sodass die entsprechenden Daten gesammelt und in die Cloud übertragen werden. Dort werden die Daten entsprechend aufgearbeitet und präsentiert.

Ausblick

Mit dieser Abschlussarbeit ist der erste Schritt in diese Richtung gegangen worden. Um eine individuelle Lösung finden zu können müssen weitere Module implementiert werden. Hierzu gilt es, sowohl weitere Sensorwerte wie z.B. Ultraschallsensoren, Gyrosensoren usw. in die Auswahlmöglichkeiten aufzunehmen. Aber auch andere Funkschnittstellen wie z.B. Sigfox müssen angeboten werden. Dadurch kann mit wenig Aufwand ein umfangreicher Baukasten zusammengestellt werden, um somit unterschiedlichste Kundenanfragen schnell und kostengünstig bearbeiten zu können.

-
- [1] GSMA Mobile IoT Industry Alignment group, GRANT Swetlana, 3GPP Low Power Wide Area Technologies - GSMA white paper, 2016, <https://www.gsma.com/iot/wp-content/uploads/2016/10/3GPP-Low-Power-Wide-Area-Technologies-GSMA-White-Paper.pdf> [Zugriff 26.11.2018]
 [2] Deutsche Telekom AG, Narrowband IoT Bahnbrechend für das Internet der Dinge, Oktober 2017, https://iot.telekom.com/fileadmin/IoT_Downloads/Diverse/DT25-M2M-EUR-003-17_Whitepaper-NB-IoT_DE_221117_RZ-Web.pdf [Zugriff 26.11.2018]

Bildquellen:

- Abbildung 1: interne Quelle
- Abbildung 2: <https://www.gsma.com/iot/nb-iot-logo-download-page/>

Konzeption einer intelligenten Datenanalyse zur zustandsorientierten Instandhaltung der Kritischen Infrastruktur Gasversorgung

Nico Kuhn*, Kai Warendorf, Dominik Schoop

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Die Branche der Informationstechnologie wandelt sich so schnell wie kaum eine andere. Ständig kommen neue Trends und Technologien auf, die sich zum Teil bewähren oder auch schnell wieder verschwinden. Denkt man an die vergangenen Jahre zurück, so denkt man an Keywords wie das Internet of Things, Big und Smart Data, Machine Learning sowie die künstliche Intelligenz. Auch das Produkt SmartKKS, ein modernes Monitoring-Tool zur Überwachung von KKS-Anlagen, der RBS wave GmbH ist von den Entwicklungen in der Branche betroffen. SmartKKS soll die Möglichkeiten neuer Technologien nutzen, um auf dem Markt relevant und zukunftsfähig zu bleiben.

Smartphone, Smartwatch, Smart Home. In allen Bereichen des Lebens werden Geräte und Gegenstände "intelligent". Möglich wurde dies durch das Internet of Things. Nahezu jeder Gegenstand ist mittlerweile mit dem Internet verbunden. Die Zahl der vernetzten Geräte im Endkundenbereich beläuft sich im Jahr 2018 auf ca. 5,3 Millionen Stück [1]. Durch die Vernetzung aller möglicher Gegenstände sind diese in der Lage untereinander zu kommunizieren und zusammen zu arbeiten, ohne dass der Eingriff einer menschlichen Person nötig wird. Profitieren soll der Mensch, indem sein Alltag erleichtert wird, ob durch Smart Home Systeme, die die Temperatur im Raum automatisch regeln oder per Fitness-Tracker, die den Gesundheitszustand der Person erfassen. Doch was zeichnet Produkte oder Gegenstände aus, wenn sie als smart bezeichnet werden? Umgangssprachlich wird jedes Gerät, das mit dem Internet verbunden ist, als „smart“ bezeichnet. Doch damit erhält das Gerät bei Weitem noch keine Intelligenz. Die Intelligenz eines Gegenstandes im Internet of Things hängt nicht vom Gegenstand ab, sondern davon, welchen Service er leisten kann. Ein Thermostat beispielsweise, der mit dem Internet verbunden ist und sich über eine App steuern lässt ist nicht intelligent, denn er bietet keinen zusätzlichen Nutzen, der nicht schon vorher möglich gewesen wäre. Ein wirklich smarter Thermostat macht einen Nutzen daraus, dass er vernetzt ist. Er bezieht Daten mit ein, die ihm zur Ver-

fügung stehen. So kann er die Gewohnheiten einer Person erlernen und kann die Temperatur im Raum automatisch daran anpassen. Im Idealfall erkennt spart er dabei noch Heizkosten. Möglich wird dies durch die Sammlung und Nutzung von Daten.

Daten verschiedenster Art aus einer Vielzahl von Quellen, ob aus sozialen Medien oder von Sensoren zu Maschinendaten, werden mittlerweile gesammelt und gespeichert. Bereits 2015 wurden weltweit schätzungsweise 2,5 Trillionen Bytes an Daten pro Tag generiert [2]. Abbildung 1 zeigt die Entwicklung bis ins Jahr 2025.

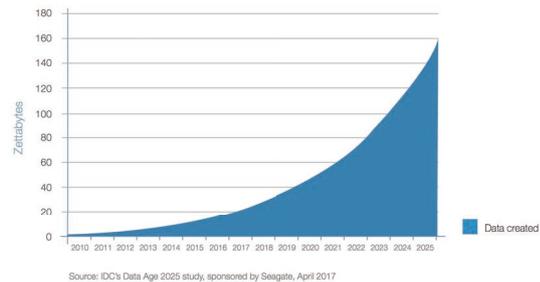


Abbildung 1: Entwicklung erstellter Daten bis 2025

Diese Daten liegen in strukturierter oder unstrukturierter Form vor. Strukturierte Daten sind Datensätze aus einer Datenbank, die eine eindeutige Bezeichnung für jede Spalte ihrer Tabelle haben. Eine einfache Verarbeitung ist hier von Vorteil. Unstrukturierte Daten können beispielsweise Textdokumente, Audio- oder Videoformate sein. Selbst kleinere Unternehmen sitzen mittlerweile auf einer großen Menge an Daten, oft bleiben diese jedoch aus Mangel an Ressourcen oder Know-How ungenutzt. In den vergangenen Jahren wurde vermehrt versucht, einen Nutzen aus diesen Daten zu ziehen, indem Informationen gewonnen und Trends oder Muster erkannt werden. Bei der Analyse von Datensätzen spielen die Beschaffung der Daten, die eigentliche Analyse und Bewertung sowie die Präsentation der Ergebnisse eine Rolle[3]. Datenanalysen werden in den verschiedensten Bereichen eingesetzt. Häufig kommt ein Einsatz im Bereich Business

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma RBS wave GmbH, Stuttgart

Intelligence vor. Die Daten werden beispielsweise zur Verbesserung von Unternehmensabläufen oder als Unterstützung bei Entscheidungsfindungen genutzt. Ein weiteres Anwendungsbeispiel ist die Industrie 4.0. Durch die Verbreitung des Internet of Things sind immer mehr alltägliche Gegenstände mit dem Internet verbunden. Sensoren sammeln jede Art von Daten. Diese Daten ermöglichen beispielsweise die Verbesserung von Produktionsprozessen. In den letzten Jahren gewann zudem das Thema Predictive Maintenance vermehrt an Bedeutung und gilt als Kernkomponente der Industrie 4.0. Beim Ansatz Predictive Maintenance werden Maschinen anhand von Daten, wie Drehzahlen oder Temperaturen, überwacht, mit dem Ziel mögliche Schäden und Ausfälle anhand von Eintrittswahrscheinlichkeiten im Vorfeld zu identifizieren und diese damit zu verhindern. Dadurch können kostspielige Ausfall- und Reparaturzeiten vermieden werden.

Das Produkt SmartKKS schützt erdverlegte Rohrleitungen vor Korrosion. Sensoren sammeln dabei Daten unterschiedlicher Messgrößen von der Rohrleitung und übermitteln diese an einen Server. Die Auswertung der Daten erfolgt über eine Weboberfläche, die das Monitoring der Messdaten über Diagramme und Tabelle ermöglicht. Abbildung 2 zeigt den grundsätzlichen Aufbau des Systems.

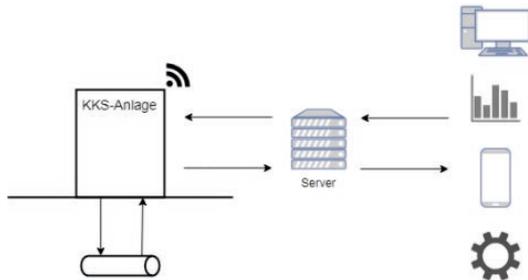


Abbildung 2: Das SmartKKS-Prinzip

Eine Verarbeitung der gespeicherten Daten findet bisher noch nicht statt. Die im Artikel beschriebenen Methoden und Ansätze sollen das System ergänzen, denn hier liegt ungenutztes Potenzial, um beispielsweise Ausfälle von KKS-Geräten zu vermeiden, Ursachen für Defekte aus der Ferne zu identifizieren oder um einen nachlassenden Schutz der Rohrleitungen frühzeitig zu erkennen und entgegen zu steuern. Mit diesen Funktionen, die über

das reine Monitoring der Messdaten hinausgehen, steigert sich die Qualität der Software enorm.

Der Kunde bekommt eine aktive Unterstützung für den Schutz seiner Leitungen von Seiten der Software und muss im besten Fall nur noch in Ausnahmesituationen eingreifen. Das Produkt SmartKKS soll sich mit der Vision, dass der Betrieb von KKS-Anlagen vollständig autonom erfolgt, zukunftsfähig weiterentwickeln. Das Ziel der Arbeit ist es, aus den verfügbaren Daten eine intelligente Auswertung, und damit eine Steigerung der Qualität und Produktivität der Software, zu konzeptionieren und eine Grundlage für die zukünftige Entwicklung des Produkts umzusetzen. Durch das Hervorheben von relevanten Daten und deren Interpretation soll der Mitarbeiter aktive bei der Überwachung von KKS-Anlagen unterstützt werden, indem der Bewertungsprozess einer menschlichen Person zum Zustand einer Anlage an das System übergeben wird und von diesem durchgeführt wird. Die Analyse von Messdaten anhand statistischer Methoden kann dem Ziel dienen frühzeitige Warnungen sowie eine Prognosefähigkeit für KKS-Geräte zu implementieren. Eine Analyse des bestehenden Systems soll zunächst die Problemstellen aufzeigen und damit die Verbesserungspotenziale identifizieren. Auf Basis dieser Analyse wird ein vollständiges Soll-Konzept entwickelt, das Lösungsansätze für die aufgedeckten Problemstellen aufzeigt und sich an den festgelegten Zielen orientiert. Die erarbeiteten Ansätze werden auf Umsetzbarkeit geprüft und gegebenenfalls müssen die Ziele angepasst werden. Anhand dieses Konzeptes wird eine Auswahl an Lösungsansätzen getroffen die im Rahmen der Arbeit detaillierter betrachtet werden sollen und damit die Grundlage für weitere Entwicklungen bieten sollen. Die Bewertung des Betriebszustandes der Anlagen durch das System soll durch Condition Monitoring und statistische Analysen der Messgrößen ermöglicht werden. Durch Forecasting soll das System zudem eine rechtzeitige Erkennung von abnormalem Verhalten durchführen, um den Benutzer schon vor dem Eintreten von Störfällen benachrichtigen zu können. Diese Fähigkeiten sind notwendig, damit das System eine Bewertung des Zustandes der Anlagen vornehmen kann. Sie sind die Grundlage für das System, um in Zukunft selbst Entscheidungen treffen zu können und danach handeln kann.

- [1] Gartner. (n.d.). Prognose zur Anzahl der vernetzten Geräte im Internet der Dinge (IoT) weltweit in den Jahren 2016 bis 2020, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/537093/umfrage/anzahl-der-vernetzten-geraete-im-internet-der-dinge-iot-weltweit/>
- [2] Kroker, Michael (2015), Big Data: 2,5 Trillionen Byte Daten jeden Tag, wächst vier Mal schneller als Weltwirtschaft, <http://blog.wiwo.de/look-at-it/2015/04/22/big-data-25-trillionen-byte-daten-jeden-tag-wachst-vier-mal-schneller-als-weltwirtschaft/>
- [3] Litzel, Nico (2017), Was ist Predictive Maintenance?, <https://www.bigdata-insider.de/was-ist-predictive-maintenance-a-640755/>

Bildquellen:

- Abbildung 1: import.io/wp-content/uploads/2017/04/Screen-Shot-2017-04-19-at-1.55.35-PM.png
- Abbildung 2: Eigene Darstellung

UI- und Modul-Konzept für die Bereitstellung eines White-label-AR Baukastensystems

Fabian Kuschke*, Reinhard Schmidt, Andreas Rößler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Augmented Reality ist heute ein Technologiestandard in vielen Anwendungsbereichen, die etwas mit Displays zu tun haben. Oft merken die Nutzer selbst nicht, dass das, was sie gerade sehen, Augmented Reality ist. Eines der bekanntesten Beispiele hierfür liegt in der Unterhaltungsindustrie. Dort ist Augmented Reality schon lange im Einsatz. Bekannt sollte es bei jedem, der schon einmal ein Fußballspiel im Fernsehen angeschaut hat, sein. Zu dem Spielfeld und den Spielern wird zusätzlich die Abseitslinie eingeblendet, welche nur auf dem Fernseher sichtbar ist, also nicht auf dem realen Fußballfeld [2].

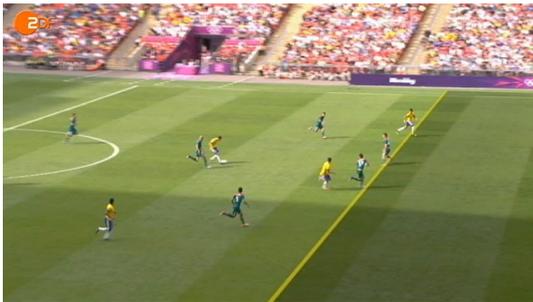


Abbildung 1: AR im TV

Bei Augmented Reality wird die reale, existierende Welt mit virtuellen Inhalten ergänzt. Diese werden mithilfe von Geräten wie AR-Brillen oder Handheld Displays (Smartphones, Tablets und Notebooks) in das Sichtfeld des Anwenders eingeblendet [1]. Das am meisten verwendete Gerät ist das Smartphone, das heutzutage fast jeder immer bei sich trägt.

Durch Pokémon Go wurde Augmented Reality in dem mobilen Spielbereich bei der breiten Masse bekannt. 2016 war das Spiel für mobile Geräte in aller Munde. Seitdem boomt der Markt für Augmented Reality [3].

Auf dem aktuellen Markt gibt es bereits viele Anwendungen, mit denen sich einzelne 3D-Objekte anzeigen lassen. Allerdings können die jeweiligen Apps nur Inhalte von dem jeweiligen Unternehmen darstellen.

Eine bekannte App dafür ist die AR Anwendung von dem Unternehmen IKEA. Mithilfe dieser App kann der Nutzer 3D-Objekte, wie Möbel und Lampen in seiner häuslichen Umgebung frei platzieren und begutachten. Zum Erkennen der Oberflächen hilft die Tiefenerkennung der Kameras der Geräte. Der Anwender sieht das Objekt in der Originalgröße und kann einschätzen wie es in der realen Umgebung wirkt wie in Abbildung 2 dargestellt.



Abbildung 2: IKEA Place

Ein großer Vorteil der Anwendung ist, dass der Nutzer nicht in ein bestimmtes Geschäft fahren muss. Gefällt ihm das Objekt und die Maße passen in die gewünschte Position, dann kann er es direkt mit wenigen weiteren Klicks bestellen und zu sich liefern lassen.

Weitere Beispiele findet man auch in anderen Bereichen wie in der Autobranche, bei der das Auto konfiguriert werden kann. Der Anwender kann das Auto von außen und innen betrachten und in Originalgröße virtuell mittels des Gerätes vor die Garage stellen.

Meistens wurden diese Anwendung allein für das Unternehmen hergestellt und zwar als Einzelprodukte, welche jedes Mal neu beziehungsweise von anderen Firmen entwickelt werden müssen. Ein White-label Baukasten würde den Unternehmen verschiedene Funktionen anbieten um seine 3D Objekte und deren Beschreibungen an die Endkunden besser vermitteln zu können.

Zur Darstellung dieser Objekte auf einer Fläche sind Marker, wie QR-Codes oder Bilder, weniger praktisch, da der Anwender sonst immer die richtigen Marker dabei haben müsste.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma k+k information service, Fellbach

Besser ist die Erkennung von Flächen. Aus diesem Grund empfiehlt es sich, dass die bereits vorhandenen Techniken von Google und Apple benutzt werden. Durch das ARKit von Apple und ARCore von Google stellt diese Erkennung von Flächen sich als keine große Hürde dar. Anzumerken hierbei ist allerdings, dass nicht alle Geräte unterstützt werden. Die Unterstützung bei iPhones wird bei beiden SDKs erst ab dem A9 Prozessor möglich, welcher erst ab dem iPhone 6s eingebaut ist. ARCore wird bei Android Geräten erst ab der Version 7.0 unterstützt.



Abbildung 3: Markerloses Tracking

Die Anwendungsgebiete für solch ein Softwareservice wären in der Industrie, Kommunikation/Marketing und in Schulung/Bildungseinrichtungen.

Einem Kunden sollte das Produkt so nah wie möglich entgegengebracht werden. Aus diesem Grund empfehlen sich 3D Objekte, die dem Kunden präsentiert werden können. Dies kann in der Industrie dazu beitragen, dass in Fabrikhallen die künftigen Roboter in Augmented Reality betrachtet werden können und die beste Position im Raum gefunden wird. So kann die Fläche optimal genutzt werden.

Beim Verkauf können die virtuellen Inhalte genauso präsentiert werden wie bereits oben bei der IKEA Place Applikation erwähnt.

Zu Schulungszwecken bieten sich 3D Objekte in Augmented Reality an, da sie frei skalierbar sind und von allen Seiten begutachtet werden können. Außerdem können die 3D-Objekte durch Interaktionen des Nutzers auseinandergenommen werden, um das Innere des Objektes zu sehen. Hierbei sind Erklärungen des Objektes oder verschiedene Beschreibungen der unterschiedlichen Teile hilfreich.

In der Industrie können komplizierte Reparaturen an einem Gegenstand mit Hilfe Augmented Reality leichter durchgeführt werden. Die Software zeigt die Schritte zum Beheben des Fehlers auf dem Display an. Der Anwender sieht durch die Augmented Reality Applikation den realen Gegenstand und wird mit Hinweisen durch die Software unterstützt.

Mögliche Funktionen des Baukastens zur späteren Herstelleridentifikation der Applikation sind zum Beispiel das Auswählen der Farbe der GUI Elemente und das Erscheinen des Logos beim Starten der Applikation. Weitere Funktionen, die der Benutzer bestimmen kann, wären das Drehen und Skalieren der 3D Objekte. Hierbei könnte der Anwender auswählen, ob das 3D Objekt immer in den wirklichen Maßen oder kleiner beziehungsweise größer angezeigt werden soll. Auch die Texte zu den jeweiligen Objekten sollte der Nutzer einfügen können, um den Endkunden alle Informationen zu liefern, die interessant sein können.

Wie der Artikel zeigt, gibt es für solch einen White-label Baukasten viele Anwendungsgebiete und Einsatzmöglichkeiten. Er würde Unternehmen die Möglichkeit bieten, den Kunden von seinem Produkt zu überzeugen und müsste nicht wie bei speziellen Einzelanfertigungen längere Zeit auf seine Applikation bis dieses entwickelt wurde warten.

-
- [1] Thomas, O, Metzger, D, Niegemann, HM (Hrsg) (2018): Digitalisierung in der Aus- und Weiterbildung. Virtual und Augmented Reality für Industrie 4.0. Springer Gabler, Berlin.
 [2] Dörner, R, Broll, W, Grimm, PF, Jung, B (Hrsg) (2013): Virtual und Augmented Reality (VR/AR). Grundlagen und Methoden der Virtuellen und Augmentierten Realität. Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg.
 [3] Schelewsky, M, Jonuschat, H, Bock, B, Stephan, K (2014): Smartphones unterstützen die Mobilitätsforschung. Neue Einblicke in das Mobilitätsverhalten durch Wege-Tracking. Springer Vieweg, Wiesbaden.

Bildquellen:

- Abbildung 1: <http://it-spots.de/2012/08/augmented-reality-ar-bei-fussball-ubertragungen/>. Abgerufen am 15.11.2018
- Abbildung 2: Eigene Darstellung, IKEA Place App, Version 3.0.33, Bild Entstehungsort: Fellbach k+k.
- Abbildung 3: Eigene Darstellung, Unity Example zur Erkennung von Flächen, Bild Entstehungsort: Fellbach k+k

Evaluation und prototypische Implementierung einer Trainings-Umgebung für die Virtualisierung und Parallelisierung von Deep Reinforcement Learning Algorithmen in der industriellen Robotik

Dimitrios Lagamtzis*, Andreas Rößler, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Bei maschinellem Lernen (engl. *machine learning*) und künstlicher Intelligenz (KI) in der Industrie sind in der Regel Klassifikations- oder Clustering-Algorithmen gemeint, mit denen ein Modell trainiert werden kann, um die möglichen Ergebnisse für einen bestimmten Eingangsdatensatz vorherzusagen. Vorhersagen per se bedeutet, entweder direkt das mögliche Ergebnis vorherzusagen (*überwachtes Lernen*) oder eine Gruppe für ähnliche Daten vorherzusagen (*unüberwachtes Lernen*). Dieser Sachverhalt wird in der folgenden Abbildung dargestellt.



Abbildung 1: Konventionelles maschinelles Lernen

Machine Learning in der Robotik

Während mit maschinellem Lernen in der heutigen Industrie oben beschriebene Probleme bearbeitet werden, fehlt es immer noch an Technologien für komplexere Probleme, wie etwa Steuerungsproblemen in der Robotik. Um komplexere Aufgaben zu lösen, bei denen mehr Informationen über den Kontext benötigt werden, ist es notwendig bestärkendes Lernen (engl. *reinforcement learning*) einzusetzen. Der Unterschied zu klassischen Methoden wie dem überwachtem Lernen oder unüberwachtem Lernen besteht darin, dass die gesamte Umwelt zum Trainieren des Modells genutzt werden kann.

Reinforcement Learning

Im Reinforcement Learning wird ein Agent zum Lernen und Entscheidungen treffen befähigt, indem er mit der Umwelt interagiert. Der Agent nimmt Informationen der Umwelt in Form Beobachtungen der aktuellen Situation wahr. Aus den getätigten Aktionen in jedem Schritt resultieren die Zustandsänderungen der Umwelt.

Als Rückmeldung auf eine Interaktion mit der Umwelt erhält der Agent eine Belohnung. Um die optimale Strategie zur Lösung eines Problems zu erlangen, versucht der Agent die Gesamtbelohnung zu maximieren.

Die folgenden Terminologien bilden die Grundlage für das Reinforcement Learning nach [1]:

- **Agent** (engl. *agent*): ist in der Lage die Umwelt zu erfassen, Aktionen durchzuführen, eine Rückmeldung zu erhalten und zu versuchen, die Belohnungen zu maximieren
- **Umwelt** (engl. *environment*): die Umwelt in der sich der Agent aufhält. Es kann eine reale oder simulierte Umwelt sein.
- **Zustand** (engl. *state*): die momentane Situation der Umwelt, die vom Agenten erfasst wird.
- **Belohnung** (engl. *reward*): Rückmeldung, die der Agent erhält, nachdem er eine Aktion getätigt hat.
- **Aktion** (engl. *action*): Jegliche Fähigkeit des Agenten zum Handeln.
- **Episoden** (engl. *episodes*): Stellt einen Durchlauf der definierten Aufgabenstellung dar.

Diese Wechselwirkung lässt sich folgendermaßen darstellen:

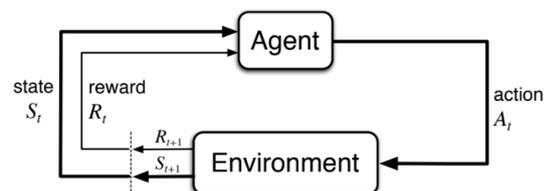


Abbildung 2: Reinforcement Learning Framework

Zielsetzung

Ziel der vorliegenden Bachelorarbeit ist die prototypische Implementierung eines Algorithmus, der mittels Deep Reinforcement

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

Learning eine KI zur Lösung verschiedener Roboterarmmanipulationsaufgaben antrainiert. Die Herausforderung einer solchen Aufgaben ist durch die Untersuchung physikalischer Kontrollaufgaben, die eine kontinuierliche und hochdimensionale Aktionsräume haben, gegeben [2]. Im Hinblick auf die Implementierung der Teilmodule des Frameworks soll Rücksicht auf Evolvierbarkeit genommen werden, damit in Zukunft schnell neue Manipulationsaufgaben mit unterschiedlichen Roboterarmen oder Arbeitsumgebungen trainiert werden können. Daraus ergeben sich folgende Anforderungen an die Lösung, die in der folgenden Abbildung dargestellt sind:

- der Prototyp soll einen **Ende-zu-Ende-Lösung** implementieren, die von der visuellen Wahrnehmung bis zur physischen Bewegung reicht.
- es soll eine **Austauschbarkeit** gewährleistet sein so, dass unterschiedliche Roboterarme zum Training einer Aufgabe verwendet werden können.
- die implementierte KI soll die inverse Kinematik des Roboterarms und eine effiziente Pfadfindung implizit erlernen (**ReinforcedControl**).

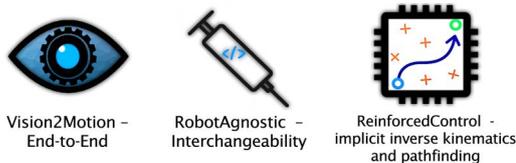


Abbildung 3: Anforderungen an die Lösung

Nur durch die Erfüllung dieser Anforderungen, kann eine nachhaltige Lösung des Problems gewährleistet werden, da durch die Anforderungen das Fundament für die Erlernung verschiedener Roboterapplikationen geschaffen wird.

Lösungsansatz

Um diese Aufgaben zu lösen, wird ein ähnlicher Ansatz verfolgt, den auch Google DeepMind für die Lösung von Problemen im Bereich der kontinuierlichen Kontrolle angewendet hat [3]. Der Lösungsansatz lässt sich durch eine Pipeline beschreiben, die aus Vorverarbeitung und Netzarchitektur besteht. Die Vorverarbeitung kümmert sich um die Umwandlung der Momentanaufnahme des Environments. Das erhaltene Bild in Form einer RGB-Pixelmatrix wird in ein Graustufenbild mit der Größe 84×84 konvertiert. Dieses Bild wird als Input durch die Convolutional Layer des Netzes geschoben. Zusätzlich wird ein langes Kurzzeitgedächtnis (engl. long short-term memory) verwendet, um dem Algorithmus eine Art langes Kurzzeitgedächtnis zu verschaffen, um zeitliche Abhängigkeiten beim Lernvorgang berücksichtigen zu können. Am Ende des Netzes ist ein Fully Connected Layer angebracht, um die hohe Dimensionalität, die sich durch Convolutional Layer ergibt zu reduzieren. Das Netz gibt eine Wahrscheinlichkeitsverteilung der Gelenkwinkel des Roboterarms aus, mit der die nächste Aktion getätigt werden kann. Die folgende Abbildung beschreibt die Architektur:

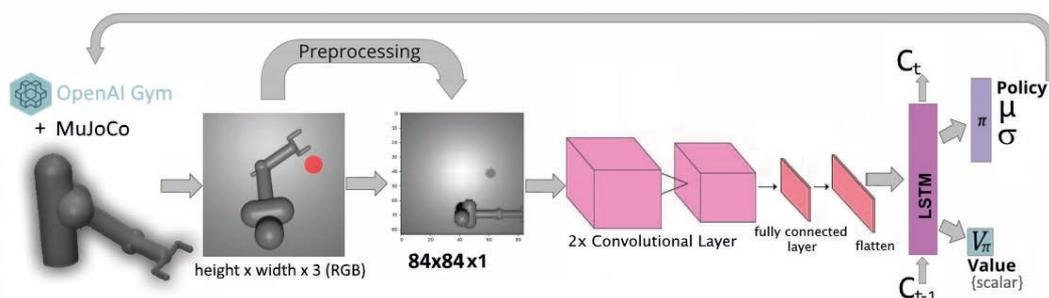


Abbildung 4: Architektur der Lösung

- [1] Sutton, R. S.; Barto, A.: Reinforcement learning. An introduction. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, 1998
- [2] Lillicrap, T. P. et al.: Continuous control with deep reinforcement learning, 2015.
- [3] Mnih, V. et al.: Asynchronous Methods for Deep Reinforcement Learning.

Bildquellen:

- Abbildung 1, 3, 4: Eigene Darstellung
- Abbildung 2: Sutton, R. S.; Barto, A.: Reinforcement learning. An introduction. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, 1998

Automatisierung eines ausgewählten Geschäftsprozesses unter Einsatz eines Prozessmanagementtools

Leonard Logaridi*, Anke Bez, Thomas Rodach

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Die zunehmende Digitalisierung stellt Unternehmen vor neue Herausforderungen dynamisch auf äußere Faktoren reagieren zu können. Um im heutigen Unternehmensumfeld adäquat mithalten zu können, müssen Prozesse kontinuierlich optimiert werden. Eine fehlende Prozessoptimierung erschwert die dynamische Ausrichtung und das Beseitigen von überflüssigen Kosten. Doch wie findet man überhaupt die entsprechenden Prozesse, die auch wirklich Optimierungspotential haben? Wie stellt man fest, welcher Prozess die größte Dringlichkeit zur Verbesserung hat? Und wie implementiert man diesen Prozess konzeptuell?

Zielsetzung und Vorgehensweise

Ziel dieser Arbeit ist die Automatisierung eines Prozesses am Beispiel der SAP-Beratung QUANTO Solutions. Durch das schnelle Mitarbeiterwachstum des Unternehmens können Prozesse mit einem niedrigen Automatisierungsgrad Geschäftsleitung und Mitarbeiter zukünftig zeitlich und finanziell zunehmend belasten. Die frühzeitige Zukunftsorientierung durch eine Erhöhung der Prozessautomatisierung sichert den Fortbestand des Unternehmens.

Daher werden in dieser Arbeit interne Prozesse identifiziert, analysiert, bewertet und anschließend prototypisch implementiert. Dazu werden über verschiedene Hierarchieebenen hinweg Mitarbeiter interviewt um Prozesse mit Automatisierungspotential zu identifizieren. Die identifizierten Prozesse werden anschließend modelliert und mittels einer Nutzwertanalyse in ein Ranking gebracht. Durch die Nutzwertanalyse kann eine hohe Anzahl an qualitativen und quantitativen Entscheidungskriterien in einem transparenten Bewertungsverfahren angewandt werden. Der Prozess, welcher den höchsten Nutzwert hat, wird anschließend durch ein Prozessmanagementtool von SAP implementiert.

Es werden daher die Methodiken der Prozessaufnahme vorgestellt und Hilfestellungen zu den richtigen Anwendungsszenarien gegeben. So hat zum Beispiel das Interview verschiedene Stolperfallen, welche die Prozessaufnahme erschweren und damit alle weiteren Schritte in der Prozessverbesserung behindern.

Weiterhin wird aus zeitlichen Gründen nur ein Prozess umgesetzt. Daher muss untersucht werden, welcher Prozess das größte Optimierungspotential hat. Die Methodik der Nutzwertanalyse wird demzufolge vorgestellt und auch durchgeführt. Die anschließende SOLL-Prozess Modellierung mit Prozessverantwortlichen leitet die eigentliche Implementierung durch das Prozessmanagementtool ein. Die Einbindung des automatisierten Prozesses in SAP Fiori wird dabei ebenfalls in Betracht gezogen.

Im Folgenden wird auf die für die Arbeit wichtigsten Themenbereiche, das Geschäftsprozessmanagement und die Prozessautomatisierung, kurz eingegangen.

Geschäftsprozessmanagement

Vom Process Improvement in den 80er Jahren, über das Process Rengineering in den 90er Jahren, zum aktuellen Begriff des Prozessmanagements: wie Prozesse definiert, verbessert, beurteilt, welche Tools und Technologien verwendet werden – all das sind Faktoren, die sich in den letzten Jahrzehnten stets verändert haben. Seit 2000 hat sich der Begriff des Prozessmanagements etabliert [1].

Im heutigen Prozessmanagement ist die kontinuierliche Weiterentwicklung, also continuous improvement, am relevantesten. Prozesse sollen nicht mehr komplett überarbeitet, sondern bereits nach der Designphase einen kontinuierlichen Kreislauf durchlaufen. Dieser stellt eine steigende Qualität und das Minimieren von Problemen sicher.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma QUANTO Solutions, Stuttgart

Prozessautomatisierung

Eine moderne Möglichkeit der Prozessoptimierung stellt die Automatisierung dar, insbesondere im IT-Bereich durch Prozessmanagementtools. Ziel ist es, Prozessschritte durch computergestützte Informationssysteme zu automatisieren und dadurch den Einsatz von Personal zu reduzieren oder sogar darauf zu verzichten. Durch Prozessautomatisierung werden zudem Führungskräfte von Routineaufgaben entlastet, was ihnen mehr Zeit für strategische Prozesse gibt. Doppelungen in den Tätigkeiten werden reduziert, die Stabilität des Systems durch klare Zuständigkeiten erhöht. Die beteiligten Personen führen die einzelnen Tätigkeiten unabhängig voneinander durch und behindern sich so nicht. Prozessautomatisierung ist allerdings an hohe Implementierungskosten gebunden, zudem kann durch einen höheren Automatisierungsgrad die Bürokratie und die mangelnde Flexibilität steigen [2].

Prozessmanagementtools

Ein Prozessmanagementtool ist eine „[...] application that implements a process that can be examined and changed dynamically“ [3]

Prozessmanagementtools – oder Business Process Management (BPM) Suites – sind Werkzeuge zur Umsetzung des Geschäftsprozessmanagements. Dadurch können Prozesse systemgestützt verbessert oder Unternehmen durch BPM-Suites sogar restrukturiert („business transformation“) werden.

In einer Business Process Management Suite werden die Prozessaktivitäten innerhalb eines Prozesses durch Prozessmodelle modelliert. Anschließend werden Geschäftsregeln auf die Prozessaktivitäten in den Modellen angewandt und die entsprechenden Daten der Schnittstellen verknüpft. Dadurch können Prozesse aus dem Tool heraus implementiert werden. Abbildung 1 zeigt diese klassischen Funktionalitäten. Ein zusätzlicher Vorteil ist die rasche Abänderung von Geschäftsregeln: Dadurch, dass diese im System hinterlegt sind, können diese administrativ geändert werden. Dies ermöglicht die zügige Reaktion auf äußere

re und interne Faktoren.

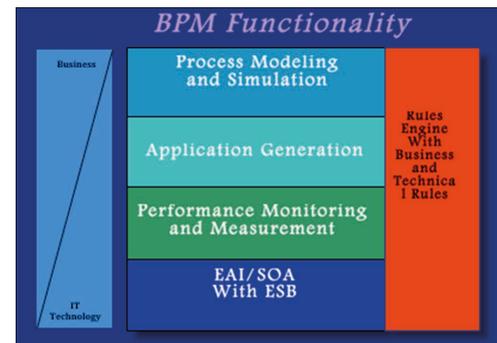


Abbildung 1: BPM Suite Funktionalitäten

Ausblick

Die Herausforderung des Geschäftsprozessmanagements ist nicht das Finden der einen Lösung, sondern das Finden der „richtigen“ Lösung für die eigene Problemstellung. Prozesse wurden schon seit der Industrialisierung erforscht und so werden auch in Zukunft die Optimierungsphilosophien einen weiteren Wandel erleben.

Die Prozessverbesserung bei QUANTO Solutions bietet dem Unternehmen die Möglichkeit, den verbesserten implementierten Prozess stets weiterzuentwickeln und auch anzupassen. Die nahtlose Einbindung an SAP durch das Prozessmanagementtool vereinfacht administrative Tätigkeiten des Prozessmanagements deutlich. Wichtig ist jedoch auch weiterhin das Prinzip der kontinuierlichen Verbesserung beizubehalten und sich nicht auf den akuten Erfolg auszuruhen. Die Umsetzung interner Prozesse mit dem Prozessmanagementtool sollte zusätzlich auch als weitere Vorgehensweise genutzt werden, um auch andere interne Prozesse umzusetzen. Zwar wird in dieser Abschlussarbeit nur eine Prozessverbesserung umgesetzt, allerdings haben sich im Rahmen der Prozessidentifizierung zahlreiche weitere optimierungsbedürftige Prozesse ergeben. Diese können als Vorlage für die weitere Zukunftsorientierung des Unternehmens dienen.

[1] Brocke, Jan vom und Rosemann, Michael. 2010. Handbook on Business Process Management 1 Springer-Verlag, 2010. 978-3-642-00415-5.

[2] Koch, Susanne. 2011. Einführung in das Management von Geschäftsprozessen. Berlin Heidelberg: Springer Viewg, 2011. 978-3-662-44449-8.

[3] Miers, Derek und Harmon, Paul. 2005. BPTrends. [Online] 2005. [Zitat vom: 29. Oktober 2018.]

Bildquellen:

- Abbildung 1: Association of Business Process Management Professionals. 2013. BPM CBOK. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2013. 978-1490516592.

Bildbasierte Identifikation fehlender und beschädigter Straßenbegrenzungsobjekte

Florian Maier*, Thao Dang, Reiner Marchthaler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Motivation

Leitpfosten markieren die Fahrbahn­ränder deutscher Straßen (Abbildung 1), sie helfen dem Fahrer dem Verlauf der Straße, insbesondere bei schlechten Sichtverhältnissen, zu folgen und sind damit elementarer Bestandteil der Infrastruktur.



Abbildung 1: Leitpfosten

Um diese Infrastruktur zu jeder Zeit in einem guten Zustand zu halten, werden aktuell sämtliche Straßen in Deutschland mehrmals pro Woche durch die zuständige Straßen- bzw. Autobahnmeisterei abgefahren. Dabei werden auf Sicht Beschädigungen an der Straße selbst, an Fahrbahnmarkierungen, an Verkehrseinrichtungen (z.B. Leitpfosten) und im direkten Straßenumfeld identifiziert und – sofern möglich – entweder sofort behoben oder zur späteren Behebung aufgenommen.

Dabei dauert es im Regelfall bis zu einer Woche, bis ein fehlender oder beschädigter Leitpfosten ausgetauscht wird [1]. Jedoch kann es vorkommen, dass der fehlende Leitpfosten bei der Streckenkontrolle gar nicht erst identifiziert wird. Dieses Problem kann durch Nutzung moderner Technologien angegangen werden. Dies umfasst beispielsweise folgende Verbesserungsmöglichkeiten:

1. Erhöhung der Zuverlässigkeit zur Erkennung von beschädigten und fehlenden Leitpfosten durch eine automatisierte Identifikation.
2. Bessere Unterstützung der Arbeit durch die automatisierte Identifikation von beschädigten und fehlenden Leitpfosten. So können die Mitarbeiter der Straßen- und Autobahnmeistereien bei ihren Kontrollfahrten einen größeren Teil ihrer Aufmerksamkeit auf andere Problemstellungen, wie beispielsweise die Überprüfung von Fahrbahnmarkierungen oder Leitplanken, richten.
3. Erhöhung der Frequenz mit der Straßenabschnitte auf fehlende Verkehrseinrichtungen geprüft werden durch die Installation des Systems in anderen (meister-eifremden) Fahrzeugen.

Durch den weit fortgeschrittenen Stand der Technik im Bereich der Bilderkennung, ist die Identifikation der Leitpfosten selbst mit geringem Aufwand umsetzbar. Jedoch entstehen Herausforderungen an anderen Stellen. Zum einen ist die Lokalisierung der Leitpfosten komplex. Hier kommen verschiedene Fragen auf, die beantwortet werden müssen: Wie weit sind diese von der Kamera entfernt? Auf welcher Straßenseite befinden sie sich? Zum anderen ist die Identifikation fehlender Leitpfosten aufgrund der Abhängigkeit von einer zentralen Datenbank nicht in Echtzeit, sondern nur nach einer abgeschlossenen Fahrt möglich. Abhilfe könnte geschaffen werden, in dem ein Bilderkennungsalgorithmus auf einem Smartphone implementiert wird [2] der mit einer Datenbank über eine mobile Datenverbindung kommuniziert. Da die mobile Netzabdeckung in Deutschland jedoch, insbesondere in ländlichen Gebieten, nicht zu jeder Zeit eine mobile Datenverbindung gewährleistet, ist die praktische Umsetzung momentan nicht realistisch.

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

Zielsetzung

Im Rahmen dieser Arbeit soll eine Systematik entwickelt werden, die mittels Bilderkennung automatisiert feststellen kann, ob an einer beliebigen befahrenen Strecke Leitpfosten beschädigt sind oder fehlen. Zunächst gilt es hierfür vorhandene Leitpfosten zu identifizieren und die genannten Probleme der genauen Lokalisierung der vorhandenen Leitpfosten zu lösen. Anschließend sollen Stellen, an denen Leitpfosten fehlen, identifiziert und als Georeferenz in einer Datenbank gespeichert werden. Abschließend soll auf einer Übersichtskarte dargestellt werden, wo neue Leitpfosten aufgestellt, bzw. alte Leitpfosten ausgetauscht werden müssen.

Umsetzung

Um fehlende Leitpfosten zu identifizieren, muss es zunächst möglich sein, vorhandene Leitpfosten auf Videoaufnahmen zu erkennen. Da die Bilderkennung bereits seit einiger Zeit Gegenstand diverser Forschungs- und Industrieprojekte ist [3][4][5], gibt es eine Vielzahl an bereits vorhandenen Modellen, deren Wiederverwendung sich anbietet. Dementsprechend wird im Rahmen dieser Arbeit kein neues Verfahren der Bilderkennung entwickelt, sondern das von Redmon et.al. [6] entwickelte Yolo-Modell (kurz für: You Only Look Once) verwendet. In der State-of-the-Art Recherche überzeugte dieses künstliche neuronale Netz, insbesondere durch seine überdurchschnittliche Performanz, bei gleichzeitig überdurchschnittlicher Genauigkeit der Klassifizierung von Objekten [7].

Das Yolo-Modell ist bereits auf die Erkennung von diversen Objekten (z.B. Fahrzeuge, Hunde, Stifte etc.) vortrainiert. Die Erkennung

dieser Objekte ist also bereits ohne weiteren Aufwand möglich. Um nun auch Leitpfosten erkennen zu können, muss es nur noch „nachtrainiert“ werden. Dabei wird dem künstlichen neuronalen Netz eine Vielzahl an Bildern mit gekennzeichneten Leitpfosten bereitgestellt. So kann es anschließend automatisch determinieren, anhand welcher Parameter (beispielsweise Form und Farbe) es die Leitpfosten auf zukünftigen Bildern erkennen kann.

Mit der Erkennung von vorhandenen Leitpfosten, ist es dann auch möglich, ein Verfahren zur Identifikation der fehlenden Leitpfosten zu entwickeln. Dabei ergibt sich jedoch eine weitere Problemstellung: Leitpfosten werden auf geraden und ebenen Straßen grundsätzlich in einem Abstand von 50 Meter zueinander und auf jeweils beiden Straßenseiten angebracht. In Kurven und auf Kuppen, werden die Abstände jedoch dynamisch verringert. Für diese Verringerung der Abstände bestehen zwar Richtlinien, jedoch keine absolut festgelegten Werte [8]. Aufgrund dessen und weiterer Ausnahmefälle ist es also nicht möglich fehlende Leitpfosten allein anhand einer einzelnen Fahraufzeichnung zu identifizieren. So ist es nötig, weitere Informationsquellen (z.B. bereits bekannte Positionen von Leitpfosten) heranzuziehen.

Das in dieser Arbeit entwickelte Verfahren, soll zunächst genaue Längen- und Breitengrade für erkannte Leitpfosten bestimmen und die Position anschließend in einer Datenbank speichern. Dafür bedarf es bei der Videoaufnahme der Fahrten einer zusätzlichen Sammlung von GPS-Daten, sowie zusätzliche Daten bezüglich der Ausrichtung der Kamera und des Abstands des Pfostens zur Kamera.



Abbildung 2: Mock-Up Übersichtskarte

Bei der ersten Fahrt (und auch bei darauffolgenden Fahrten) auf einer gegebenen Strecke werden also zunächst alle vorhandenen Leitpfosten erfasst. Bei der nächsten und allen darauffolgenden Fahrten, kann anschließend anhand der historischen Werte in der Datenbank abgeglichen werden, ob an einem bestimmten Standort ein Leitpfosten erwartet wird oder nicht. Sind auf den für einen spezifischen Standort zugehörigen Bildern keine Leitpfosten zu erkennen, fehlt der Leitpfosten demnach und wird entsprechend in der Datenbank eingetragen.

Abschließend sollen die Positionen sämtlicher Leitpfosten einer bestimmten Region (z.B. dem Zuständigkeitsgebiet einer gegebenen Straßenmeisterei) auf einer Karte eingetragen und visualisiert werden (Abbildung 2). Auch historische Daten bezüglich der Leitpfosten sollen eingesehen werden können.

Fazit

Durch die permanent fortschreitende Entwicklung performanterer und akkuraterer Bilderkennungsalgorithmen entstehen stetig neue Anwendungsmöglichkeiten. Die bildbasierte Identifikation fehlender und beschädigter Straßenbegrenzungsobjekte (hier am Beispiel von Leitpfosten) ist dabei keine einfache Aufgabe. Es bedarf der Lösung diverser Probleme über die Bilderkennung hinaus. Durch die Umsetzung werden jedoch wesentliche Mehrwerte geschaffen:

1. Straßen- und Autobahnmeistereien werden in ihrer täglichen Arbeit entlastet.
2. Es werden Kosten und Zeit eingespart.
3. Die Sicherheit auf deutschen Straßen wird erhöht.

-
- [1] Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland Pfalz: <https://www.landtag.rlp.de/landtag/drucksachen/5027-17.pdf>
- [2] Video: How computers learn to recognize objects instantly – Joseph Redmon: <https://www.youtube.com/watch?v=Cgxsv1rjhl>
- [3] Shaoqing Ren, Kaiming He, Ross Girshick, Jian Sun: Faster R-CNN: Towards Real-Time Object Detection with Region Proposal Networks: <https://arxiv.org/abs/1506.01497>
- [4] Jifeng Dai, Yi Li, Kaiming He, Jian Sun: R-FCN: Object Detection via Region-based Fully Convolutional Networks: <https://arxiv.org/abs/1605.06409>
- [5] Wei Liu, Dragomir Anguelov, Dumitru Erhan, Christian Szegedy, Scott Reed, Cheng-Yang Fu, Alexander C. Berg: Single Shot MultiBox Detector: <https://arxiv.org/abs/1512.02325>
- [6] Joseph Redmon, Santosh Divvala, Ross Girshick, Ali Farhadi: You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection: <https://arxiv.org/abs/1506.02640>
- [7] Joseph Redmon, Ali Farhadi – YOLOv3: An Incremental Improvement: <https://arxiv.org/abs/1804.02767>
- [8] Hinweise für die Anordnung und Ausführung von senkrechten Leiteinrichtungen auf Bundesfernstraßen (HLB) Abschnitt 5, Leitpfosten (ARS 16.03.1957, geändert BMVRS vom 06.02.1992).

Bildquellen:

- Abbildung 1: <https://pixabay.com/de/stra%C3%9Fe-landstra%C3%9Fe-leitplanke-2802344/>
- Abbildung 2: <https://www.openstreetmap.org>

Implementierung einer CI/CD-Pipeline für eine verteilte NodeJS Anwendung

Samuel Maier*, Kai Warendorf, Dominik Schoop

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Bei einer verteilten Anwendung handelt es sich um eine Softwarearchitektur, welche auf die Verwendung von Microservices setzt. Microservices sind kleine Programme, die jeweils nur genau eine Aufgabe erledigen. Hierdurch kann man komplexe Anwendungen in kleine Teile zerlegen, die nicht nur einfacher zu warten sind, sondern auch von verschiedenen Anwendungen eingebunden werden können. Auch das parallele Ausführen desselben Microservice zur Verbesserung der Performance wird dadurch möglich.

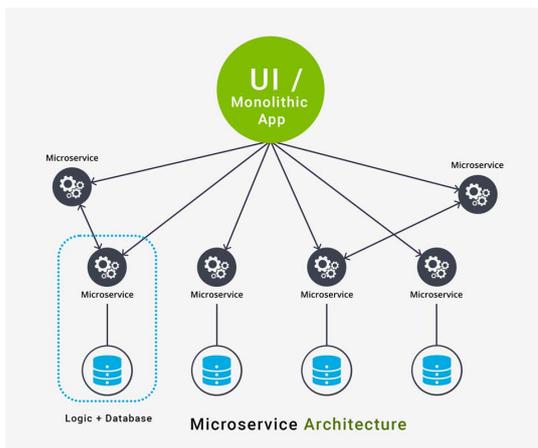


Abbildung 1: Beispielhafte Microservice Architektur

In der heutigen Zeit, in der immer mehr Anwendungen ihren Weg in die Cloud finden, sind Updates im Zwei-Wochen-Takt keine Seltenheit mehr. Mussten Kunden vor einiger Zeit noch Monate oder sogar Jahre auf neue Updates und Bug-Fixes warten, werden diese mittlerweile in sehr kurzen Intervallen ausgeliefert. Dabei sind die schnelle Behebung von Fehlern und die kontinuierliche Auslieferung von neuen Funktionen klare Vorteile für den Kunden und das Unternehmen.

Obwohl eine verteilte Anwendung mit Microservices, wie auch die kontinuierlichen Updates viele Vorteile mit sich bringen, wird der Druck auf die Entwickler dadurch erheblich größer. Wie können Updates ausgerollt wer-

den, ohne dass der Kunde bei seiner Arbeit unterbrochen wird? Wie kann die Qualität der Software sichergestellt werden, wenn kaum Zeit zum Testen ist? Wie können Schnittstellenprobleme zwischen Microservices vermieden werden, die bei zeitlich versetzten Updates auftreten können? Diese und viele weitere Fragen, lassen sich ausschließlich durch die Automatisierung des Entwicklungsprozesses beantworten. Dieser Prozess umfasst den gesamten Ablauf vom Einchecken von Codeänderungen in die Versionsverwaltung, über das Testen und Bauen der Anwendungen, bis hin zur Auslieferung an den Kunden.

Continuous Integration

Continuous Integration (CI) ist ein Prozess, um die fortlaufende Qualität und Funktionsfähigkeit der Software sicherzustellen [1]. Die grundlegende Idee dabei ist, dass jede Programmcodeänderung, die in eine zentrale Versionsverwaltung eingchecked wird, umgehend einer Überprüfung unterzogen wird. Dafür durchläuft der Programmcode nach jedem Commit eine sogenannte Build-Pipeline. In dieser Pipeline wird zunächst der geänderte Programmcode aus der Versionsverwaltung ausgecheckt und einer statischen Codeanalyse unterzogen, welche als Linting bezeichnet wird. Beim Linting wird unter anderem überprüft, ob der Code Syntaxfehler enthält, ob überflüssige Variablen existieren und vieles mehr. Anschließend kommt es zu einer Überprüfung der korrekten Funktionsweise des Microservice. Ziel ist es, mit sogenannten Unit-Tests, möglichst jede Funktion des Microservice zu testen. Dadurch soll sichergestellt werden, dass die vorgenommenen Codeänderungen, die Funktionsfähigkeit der Anwendung nicht beschädigt haben. Waren alle Tests erfolgreich, wird der Programmcode zusammengebaut und in einen Docker Container verpackt. Anschließend ist der Microservice fertig für die Auslieferung. Treten während des Durchlaufens der Build-Pipeline Fehler auf, wird der Entwickler, welcher die Änderungen getätigt hat, umgehend informiert.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Fohhn Audio AG, Nürtingen

Continuous Delivery

Continuous Delivery (CD) setzt auf Continuous Integration auf und kümmert sich um die automatisierte Auslieferung der zuvor getesteten und gebauten Microservices. Standardmäßig wird die Auslieferung in mehreren Stufen durchgeführt [2].

Die erste Stufe ist die sogenannte Staging-Umgebung. Hier landen die neu gebauten Microservices direkt nach Durchlaufen der Build-Pipeline. Die Entwickler können hier bereits wenige Minuten nach Einchecken des neuen Codes, ihre Änderungen auf dem Zielsystem einsehen. Da in den meisten Fällen auf einem Windows Betriebssystem entwickelt wird, die Microservices später aber auf einem Linux Betriebssystem laufen, ist die Staging-Umgebung ein sehr wichtiger Schritt. Hier können die Entwickler ihre Änderungen unter Realbedingungen testen.

Hat ein Microservice einen Stand erreicht, in dem er bereit für die Auslieferung an den Kunden ist, kommt dieser in die nächste Stufe. Die QA-Umgebung dient der Qualitätssicherung. Alle Microservices, die in diese zweite Stufe gelangen, bekommen eine feste

Container-ID zugewiesen. Damit wird sichergestellt, dass in der dritten und letzten Stufe – der Produktiv-Umgebung – die exakt gleichen Docker-Container zum Einsatz kommen. Das ist wichtig, denn laufen die Container in der QA-Umgebung ohne Fehler, sollten sie per Definition auch in der Produktiv-Umgebung ohne Fehler funktionieren. Um die fehlerfreie Funktion sicherzustellen, kommen sogenannte End-to-End Tests zum Einsatz. Das sind automatisierte Tests, welche die Zusammenarbeit der Microservices überprüfen.

Wurden alle für das Update notwendigen Microservices in die QA-Umgebung gebracht und haben alle geänderten Microservices die Qualitätssicherung bestanden, kann das Ausrollen in die Produktiv-Umgebung und damit zum Kunden geschehen.

Die drei Umgebungen laufen alle auf Kubernetes, einem System zur Orchestrierung von Containern. Kubernetes verwaltet dabei nicht nur laufende Container, sondern bietet darüber hinaus auch Werkzeuge für die Automatisierung von Updates, ohne temporären Ausfall der Anwendung [3].

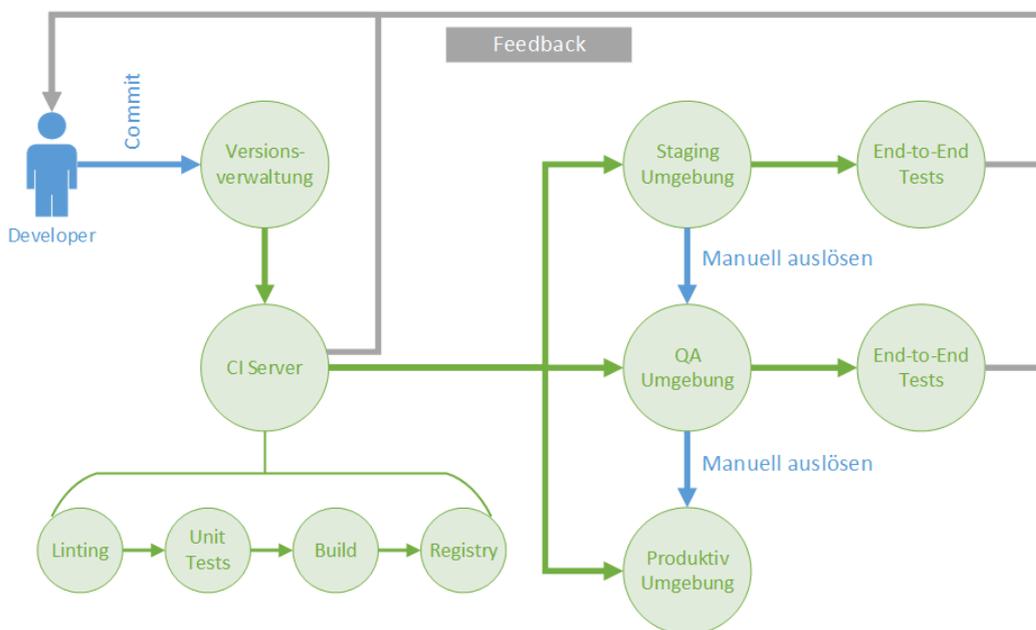


Abbildung 2: Continuous Delivery – Vom Entwickler bis zum Kunden

- [1] Pathania, Nikhil (2017). Pro Continuous Delivery – With Jenkins 2.0. Apress, Inc.
 [2] Hightower, Kelsey. Kubernetes The Easy Way! (For Developers In 2018). YouTube, 01.01.2018. https://www.youtube.com/watch?v=kOa_llowQ1c (Aufgerufen am 22.11.2018)
 [3] Sayfan, Gigi (2018). Mastering Kubernetes – Second Edition. Packt Publishing Ltd.

Bildquellen:

- Abbildung 1: nodexperts.com/blog/wp-content/uploads/2017/05/Microservice-Architecture.png
- Abbildung 2: Eigenes Diagramm

Einführung eines Information Security Management Systems (ISMS) nach ISO/IEC 27001

Elisa Mann*, Catharina Kriegbaum-Kling, Thomas Rodach

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Information Security Management System

Ein Information Security Management System (im Folgenden ISMS genannt) ist ein Managementsystem für die Festlegung, Umsetzung, Durchführung, Überwachung, Revision, Aufrechterhaltung und Verbesserung der Informationssicherheit einer Organisation. Informationssicherheit ist die Wahrung von Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit von Information. Das ISMS soll also Informationen und informationsverarbeitende Einrichtungen vor Beeinträchtigungen schützen. Es bezieht sich neben Informationen jeglicher Art auch auf Hard- und Software, Rechner- und Kommunikationsdienste, andere physische Werte, Personen und ihre Qualifikationen, Fähigkeiten, Erfahrungen sowie auf andere immaterielle Werte. Bei einer Risikoanalyse werden dafür Risiken analysiert und bewertet. Diese Analyse dient als Basis für das ISMS [1].

Gründe für die Einführung und Zertifizierung eines ISMS

Durch ein ISMS wird ein Sicherheitsniveau erstellt, das an die Sicherheitsanforderungen des Unternehmens angepasst ist. Das Unternehmen kann die Qualität seiner eigenen Sicherheitslösungen so richtig abschätzen und ist sich der möglichen Gefahren seiner Informationen und informationsverarbeitenden Einrichtungen bewusst. So können Schäden durch Bedrohungen von außen (z.B. Schadsoftware) und innen (z.B. Sabotage) minimiert oder ganz verhindert werden. Außerdem können Geschäftspartner auf Basis dieser internationalen Standards objektiv abschätzen, ob Partner sicher arbeiten. Die Einführung und Zertifizierung kann ein Unternehmen somit auch von der Konkurrenz abheben und das Vertrauen zwischen Geschäftspartnern stärken [1].

DIN EN ISO/IEC 27001 und die Normenfamilie 2700x

Die Normenfamilie 2700x bietet internationale Standards für Information Security Management Systeme und trägt somit zur Infor-

mationssicherheit von Unternehmen und Organisationen bei. Neben den Anforderungen an Systeme bzw. an Zertifizierer, bietet die Familie Vorschläge zur Erfüllung dieser Anforderungen [1].

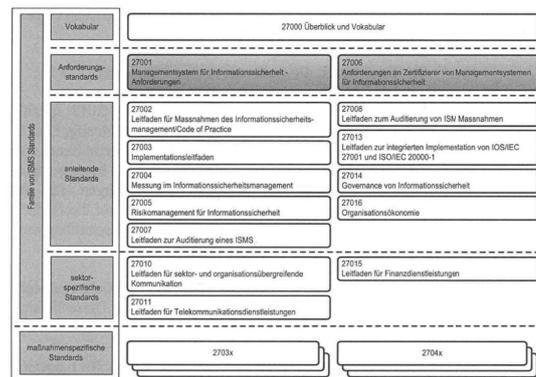


Abbildung 1: 2700x-Familie im Zusammenhang

Die europäische Norm DIN EN ISO/IEC 27001 beinhaltet überprüfbare Anforderungen an Information Security Management Systeme. Da sie einen niedrigen technischen Detaillierungsgrad hat, ist sie auf alle Organisationen, unabhängig von deren Typ, Größe und Geschäftsfeld anwendbar. Die Umsetzung wird entsprechend den Bedürfnissen des Unternehmens skaliert. Im Anhang der Norm sowie in der darauffolgenden Norm DIN EN IST/IEC 27002 sind Maßnahmen beschrieben, die zum Erreichen der beschriebenen Anforderungen angewandt werden können [2].

Vorgehensweise bei der Einführung des ISMS nach ISO/IEC 27001 bei der Heldele GmbH

Die Heldele GmbH ist ein mittelständisches Unternehmen mit den drei Bereichen Gebäudetechnik, ITK Systemhaus und Automation [3]. Bei der momentanen Einführung des ISMS wird zunächst nur ein Teil des Bereichs ITK Systemhaus betrachtet. In den nächsten Jahren soll das ISMS auch auf die anderen Teile und Bereiche der Heldele GmbH ausgeweitet werden. Um allen Anforderungen der

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Heldele GmbH, Salach

ISO/IEC 27001 gerecht zu werden und geeignete Maßnahmen umzusetzen, wird nach den Maßnahmen von ISO/IEC 27002 vorgegangen. Zu Beginn müssen die Sicherheitsziele und -anforderungen des Unternehmens festgelegt werden. Außerdem muss definiert werden, welche Daten, Anwendungen oder ähnliches schutzbedürftig sind. Danach müssen die möglichen Bedrohungen und Risiken analysiert werden. Dabei müssen neben unautorisiertem Zugriff auf Daten, Soft- und Hardwareausfall und unsicherer Kommunikation auch Risiken wie Naturkatastrophen oder Verschmutzungen betrachtet werden. Außerdem spielt der Aspekt Mensch eine große Rolle. Zum einen als Risikofaktor, der durch Unwissenheit oder mit bösen Absichten Daten manipuliert oder löscht, aber auch als Wissensträger, dessen Wissen geschützt werden muss. Die in der Norm beschriebenen Maßnahmen werden auf ihre Relevanz in Bezug auf die Heldele GmbH geprüft. So entfallen beispielsweise alle Punkte, die sich auf die Programmierung von Software beziehen und eine sichere Entwicklung und Entwicklungsumgebung gewährleisten sollen, da im Unternehmen keine eigene Software programmiert wird. Bei relevanten Maßnahmen wird geprüft, ob und in wie weit diese im Unternehmen bereits umgesetzt sind. Müssen vorhandene Maßnahmen erweitert oder neue eingeführt werden, wird mit den jeweiligen Verantwortlichen abgesprochen, in welchem Maße dies geschehen muss, um den Sicherheitsanforderungen des Unternehmens zu entsprechen. Dazu müssen neben den von der ISO Norm erforderten Richtlinien auch Dokumentationen zu Arbeitsabläufen aktualisiert, erweitert oder neu geschrieben werden. Den den Menschen betreffende Risiken werden beispielsweise durch neue, bestehende und angepasste Maßnahmen, wie unter anderem Awareness-Schulungen, der Erstellung von Änderungsprotokollen und Backups sowie die detaillierte Dokumentation des Wissens der Mitarbeiter und deren Best Practices, vorgebeugt.

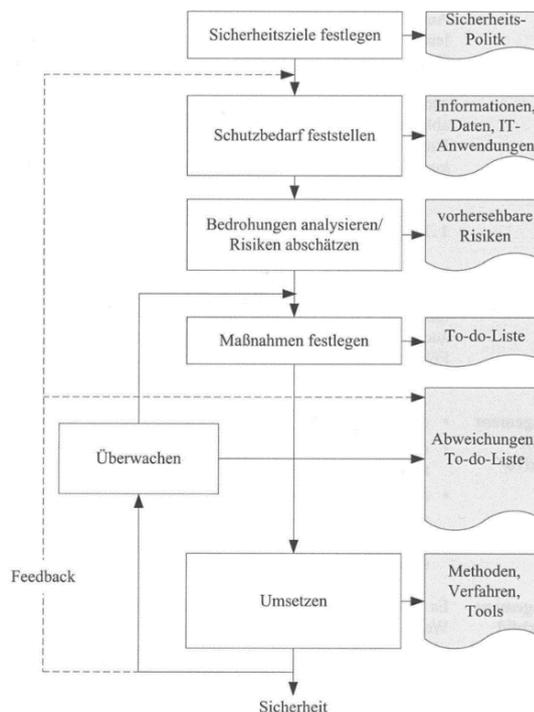


Abbildung 2: Einführung eines ISMS

Eine weitere Anforderung aus ISO 27001 ist beispielsweise die Erstellung eines Notfallhandbuchs. In diesem wird beschrieben, in welchem möglichen Notfall in welcher Art und Weise vorgegangen wird. Dies soll im Ernstfall einen geregelten Ablauf sicherstellen, da Betroffene so wissen, an wen sie sich wenden und was zur Lösung bzw. Eindämmung des Notfalls getan werden muss. Diese Vorgehensweisen werden definiert und dokumentiert. Am Ende der Einführung des ISMS bei der Heldele GmbH steht ein Audit von einem externen Prüfer, bei dem die ISO 27001 Zertifizierung erlangt werden soll. Aber auch nach der Einführung ist die Arbeit am ISMS nicht getan. Es muss aufrechterhalten, regelmäßig auf Aktualität geprüft und dabei bei Bedarf angepasst werden. Hierfür müssen im Rahmen der Norm ebenfalls Richtlinien definiert werden. Das ISMS soll dem Unternehmen schließlich langfristig ein geeignetes Sicherheitsniveau gewährleisten, das auch an neue Situationen und Gegebenheiten angepasst wird.

- [1] Weissmann, Oliver. 2017. ISO/IEC 27000:2013 – Information technology – Security techniques – Information security management systems – Overview and vocabulary. [Hrsg.] Ralf Röhrig und Gerald Spyra. Information Security Management – Praxishandbuch für Aufbau, Zertifizierung und Betrieb. 54. Köln : TÜV Rheinland Group, 2017, Bd. 1, 02510, S. 2–6.
- [2] ISO/IEC JTC 1. 2017. DIN EN ISO/IEC 27001:2017–06. [Hrsg.] DIN-Normenausschuss Informationstechnik und Anwendungen (NIA). Berlin : Beuth Verlag, 2017. 2017–06, S. 5–6; 10.
- [3] Heldele GmbH. [Online] [Zitat vom: 19.11.2018.] <https://www.heldele.de/de/referenzen/index.html>.

Bildquellen:

- Abbildung 1: Weissmann, Oliver. 2017. ISO/IEC 27000:2013 – Information technology – Security techniques – Information security management systems – Overview and vocabulary. [Hrsg.] Ralf Röhrig und Gerald Spyra. Information Security Management – Praxishandbuch für Aufbau, Zertifizierung und Betrieb. 54. Köln : TÜV Rheinland Group, 2017, Bd. 1, 02510, S. 5.
- Abbildung 2: Schmitz, Stefan. 2017. Aufbau und Einführung eines Informationssicherheitsprozesses im Unternehmen. [Hrsg.] Ralf Röhrig und Gerald Spyra. Information Security Management – Praxishandbuch für Aufbau, Zertifizierung und Betrieb. Köln : TÜV Media GmbH, 2017, Bd. 1, 03200, S. 3.

Chancen und Risiken der Datenschutzgrundverordnung für Personal-Recruiting-Unternehmen

Lissa Mannhardt*, Anke Bez, Catharina Kriegbaum-Kling

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Zielsetzung

Die Zielsetzung der Arbeit beschäftigt sich mit der Analyse der Chancen und Risiken der Datenschutzgrundverordnung für Personal-Recruiting-Unternehmen. Darin werden zunächst die Grundlagen der Datenschutzgrundverordnung und ihre Relevanz zum Personal-Recruiting erläutert. Genauso wird zum Abschluss auf die Zukunftsperspektive des Personal Recruitings eingegangen, d.h. ob es sich um ein risikoreiches Geschäft handelt oder durch Einhaltung der neu definierten Datenschutzregelungen ein erfolgreiches Geschäftsfeld wird.

Problemstellung

Die Welt befindet sich im Datenrausch und die persönlichsten Informationen sind zu Ressourcen geworden. Im 21. Jahrhundert sind „Daten das neue Öl und die neue Währung der digitalen Welt“ [1].

Am 25. Mai 2018 ist die Europäische Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) in Kraft getreten. Damit gelten neuen Regelungen zur Erhebung, Verarbeitung, Speicherung, Nut-

zung und Löschung von Daten. Die DSGVO legt den gesetzlichen Umfang mit personenbezogenen Daten fest; darin sind alle Rechte und Pflichten für sowohl Betroffene als auch für Unternehmen vorgegeben. Ziel und Zweck der DSGVO ist es, in der Europäischen Union eine Vereinheitlichung des Datenschutzniveaus zu erreichen [2].

Täglich werden Daten in unterschiedlicher Weise erhoben und verarbeitet. Insbesondere im Hinblick auf das Recruiting werden personenbezogene Daten erfasst (vgl. Abb. 1). Dies sind Angaben, die einer Person direkt zugeordnet sind.

Im Bewerbungsverfahren können diese sehr umfangreich sein. Bei der Suche nach passenden Kandidaten für eine offene Stelle werden eine große Menge an personenbezogene Daten erhoben und verarbeitet. Dazu gehören neben Namen, Adressen und Kontaktdaten wie E-Mail z.B. auch:

- Lebenslauf
- Zeugnisse
- Aufgezeichnete Telefoninterviews
- Persönliche Angaben wie Hobbies



Abbildung 1: Zusammenhang zwischen der DSGVO und personenbezogenen Daten

*Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

Besonders für Personal-Recruiting-Unternehmen ist die Einhaltung der neu definierten Datenschutzregelung wichtig, denn personenbezogene Daten verlangen datenschutzkonformen Umgang. Bei Verstößen erwarten diese Konsequenzen. Die können sich Sanktionen auf bis zu 4% des weltweiten Konzernumsatzes des letzten Geschäftsjahres belaufen.

Auswirkungen der EU-DSGVO auf Personal-Recruiting-Unternehmen

Artikel 88 DSGVO „Datenverarbeitung im Beschäftigungskonzept“ spielt eine große Rolle für Personal-Recruiting-Unternehmen. Diese Öffnungsklausel erlaubt jedem europäischen Mitgliedstaat, spezifischere Vorschriften zur Gewährleistung des Beschäftigtendatenschutzes zu treffen. Die genannten Vorschriften, die jeder Mitgliedstaat unter Beachtung der grundlegenden Prinzipien der Datenschutzgrundverordnung selbst regelt, werden im § 26 BDSG-neu: „Datenverarbeitung für Zwecke des Beschäftigungsverhältnisses“ zusammengefasst [3].

In Zeiten von Fachkräftemangel hat die externe Personalbeschaffung eine große Bedeutung, um geeignete Kandidaten zu finden. Denn durch die qualifizierten Mitarbeiter zeichnet sich der Erfolg eines Unternehmens aus.

Personal-Recruiting, oder auch Personalbeschaffung genannt beschreibt den Vorgang der passenden Kandidatensuche für eine bestimmte Stelle im Unternehmen. Im digitalen Zeitalter erfolgt die Bewerbung zunehmend in elektronischer Form, z.B. per Mail, Bewerbungsportalen und auf sozialen Netzwerken (wie Xing, LinkedIn etc.). Der Recruiting-Prozess in Personaldienstleistungsunternehmen besteht aus folgenden Phasen (vgl. Abb. 2: Recruiting-Prozesse).

Während die Umsetzung der DSGVO die Personaldienstleistungsunternehmen vor viele Herausforderungen stellt, wird in der vorliegenden Arbeit auf Basis von Experteninterviews auch die Forschungsfrage untersucht, ob die Umsetzung Chancen für bessere Recruiting-Prozesse bietet. Dies stellt den empirischen Teil der Arbeit dar.

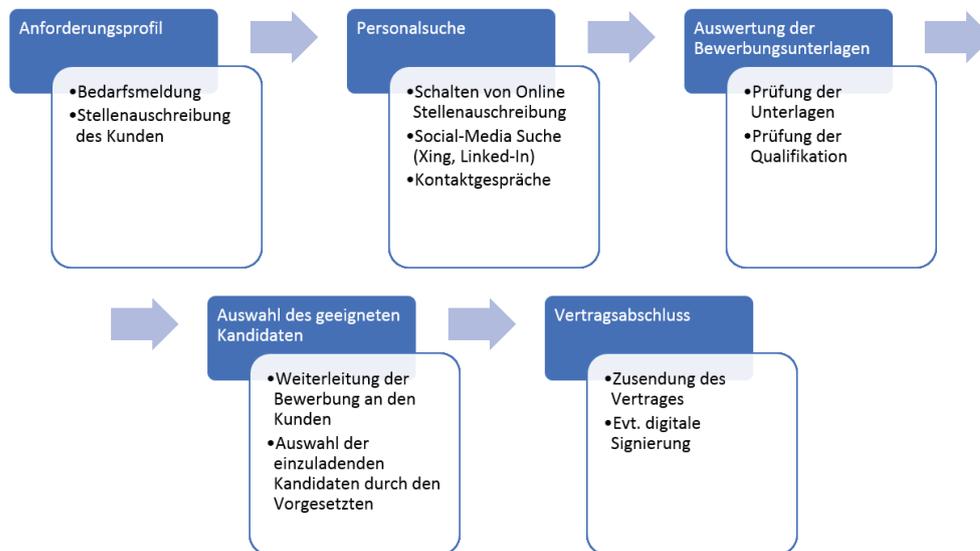


Abbildung 2: Recruiting-Prozesse

[1] Zitat der damals europäischen Verbraucherschutzkommissarin Meglena Kunewa, 2009

[2] Zentrale der Datenschutzstelle der baden-württembergischen Universitäten
https://www.zendas.de/themen/personenbezogene_daten (Zugriff am 22.11.2018)

[3] Die Bundesbeauftragte für den Datenschutz und die Informationssicherheit, 2. Auflage, Mai 2016
 Datenschutz-Grundverordnung S.181f.

Bildquellen:

- Abbildung 1: www.ig-zeitarbeit.de/presse/artikel/dsgvo-folgen-fuer-zeitarbeitsunternehmen-erlaeutert (Zugriff am 22.11.2018)
- Abbildung 2: Personaldienstleistung Recruiting Prozess
<https://www.barcatta.de/it-personaldienstleistung/recruiting-prozess> (Zugriff am 22.11.2018)

Machine Learning Methoden zur urbanen Parkplatzprognose

Annette Meguiazon-Kengny*, Gabriele Gühring, Andreas Rößler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Einleitung

Wer in die Stadt mit einem Kraftfahrzeug fährt, der möchte sein Fahrzeug idealerweise möglichst nah an seinem Zielort parken. Dies ist nicht immer möglich und kann sogar manchmal zu einem unlösbaren Problem führen. Bis 2050 werden 70% der Bevölkerung der Welt in den Städten leben, was alles noch komplizierter machen wird. Große Städte stehen schon heute vor der Herausforderung, die Infrastrukturen und Dienste sowie ihre Ressourcen neu zu denken, um den Lebensraum an die veränderte Situation anzupassen. Ein intelligentes Parksystem zum Beispiel, das die FahrerInnen mit Echtzeitinformationen über Parkmöglichkeiten informiert, würde nicht nur die Verkehrsstockung aufgrund der Parkplatzsuche reduzieren, sondern auch die Umwelt durch Reduktion der CO₂-Emissionen schonen.

Mit dem Einsatz von neuen Technologien wie Sensoren kann das Problem der Parkplatzsuche bewältigt werden. Die Sensoren werden in verschiedenen Parkhäusern und Parkplätzen eingesetzt und zeichnen über die Nutzung auf. Mithilfe von intelligenten Algorithmen kann aus diesen historischen Daten die zukünftige Parkplatzbelegung vorhergesagt werden.

Fragestellung und Zielsetzung

Eine Applikation, die den NutzerInnen vorhersagt, wo und wann es einen verfügbaren Parkplatz gibt, würde das Leben in der Stadt einfacher machen, zumindest was die Parkplatzsuche angeht. Welche Methoden bzw. Algorithmen es gibt und welche von ihnen für die Prädiktion der Parkplatzbelegung verwendet werden können, sind Fragen, die hier gestellt werden. Mit diesen Fragen zielt diese Abschlussarbeit darauf ab, Modelle zu schreiben, mit denen man urbane Parkplatzbelegung vorhersagen kann und sie im Anschluss daran nach bestimmten Metriken zu evaluieren.

Untersuchungsgegenstand

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit geht es darum, die Parkplatzbelegung von Parkhäusern der Stadt Heilbronn anhand verschiedener Methoden des Machine Learning vorherzusagen. Die Belegungsdaten wurden über einen Zeitraum von einem Jahr aufgezeichnet.

Forschungsstand

Viele AutorInnen haben sich der Problematik gewidmet, ein intelligentes Parksystem zu konzipieren und zu implementieren. Obwohl die Ansätze und Verfahren meistens sehr unterschiedlich sind, ist und bleibt das Hauptziel, das Parken innerhalb von Städten zu vereinfachen (A. Klappenecker et al. [1], Paul Balzer [2], Yanxu Zheng et al. [3]).

Die vorliegende Arbeit geht in die gleiche Richtung wie die Arbeit von Yanxu Zheng et al. [3], allerdings beschränkt sie sich nicht nur auf drei Datensets. Es wird zwischen fünf Datensets unterschieden, mit denen drei Modelle trainiert werden. Darüber hinaus wird die Korrelation zwischen Parkhäusern untersucht. Im Anschluss daran wird die Genauigkeit der Modelle evaluiert.

Die vorliegende Arbeit ist im Auftrag des Fraunhofer IAO/Anwendungszentrums KEIM an der Hochschule Esslingen entstanden und insbesondere in den Bereich Umwelt und Verkehr eingebettet.

Zur Datenerhebung und -aufbereitung

Die Rohdaten liegen im csv-Format vor. Sie bestehen aus 173.986 Zeilen und 9 Spalten (173.986 x 9). Jede Spalte steht für ein Parkhaus und hat als Wert die Anzahl an freien Parkplätzen zu einem bestimmten Zeitstempel. Die Rohdaten alleine haben nicht alle Attribute, die für die Vorhersage benötigt werden. Deshalb müssen noch Daten aus anderen Quellen ergänzt werden. Beispielsweise wurden Informationen (Öffnungszeiten, Gesamtkapazität) über Parkhäuser von der Website der Stadt Heilbronn bezogen.

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

Für die Datenbereinigung wird die Skriptsprache Python verwendet, als Editor dient Jupyter Notebook. Die Pandas-Bibliothek bietet viele Funktionen und Methoden, mit denen die Bereinigung durchgeführt werden kann. Die Machine Learning-Bibliothek Scikit-Learn stellt ihrerseits Algorithmen und andere Funktionen und Methoden zur Verfügung, die für die Analyse sehr wichtig sind.

Vorstellung der Algorithmen

Es werden drei Algorithmen ausgewählt. Diese sind Decision Tree Regression, Support Vector Regression und Neuronale Netze [4].

Metriken zur Evaluation von Modellen

Die bereinigten Daten sind in ein Train-Set (80%) und ein Test-Set (20%) auf gesplittet. Wichtig ist hier, die Parameter der Algorithmen so auszuwählen, dass eine Überanpassung oder eine Unteranpassung vermieden wird.

Die Modelle werden im Anschluss daran mit verschiedenen Attribut-Sets trainiert. Die Evaluation erfolgt anhand folgender Metriken [4]: *Score*, *Mean Squared Error* (*mittlere quadratische*

Abweichung MSE), *Mean Absolute Error* (*MAE*) und *Root Mean Squared Error* (*RMSE*). Diese sind Metriken, die für ein Regressionsproblem verwendet werden, um Modelle zu evaluieren.

Training und Ergebnisse

a. Decision Tree Regression

Bei der DTR wird Hyperparameter-Tuning durchgeführt, um einerseits optimale Ergebnisse zu bekommen und andererseits, um Überanpassung zu vermeiden. Die Werte der Hyperparameter sind wie folgt bestimmt:

```
DecisionTreeRegressor(max_depth=10,
min_samples_leaf=5, criterion='mse',
random_state=5)
```

Max_depth steht für Baumtiefe und bestimmt, wie tief der Entscheidungsbaum sein soll. *Min_samples_leaf* steht für die minimale Anzahl von Blättern im Baum. Dies sorgt dafür, dass die Varianz nicht sehr niedrig ist. Eine kleine Varianz deutet darauf hin, dass es eine Überanpassung gibt.

Nachfolgend sind die Ergebnisse für jedes Attribut-Set und für jedes der untersuchten Parkhäuser aufgelistet.

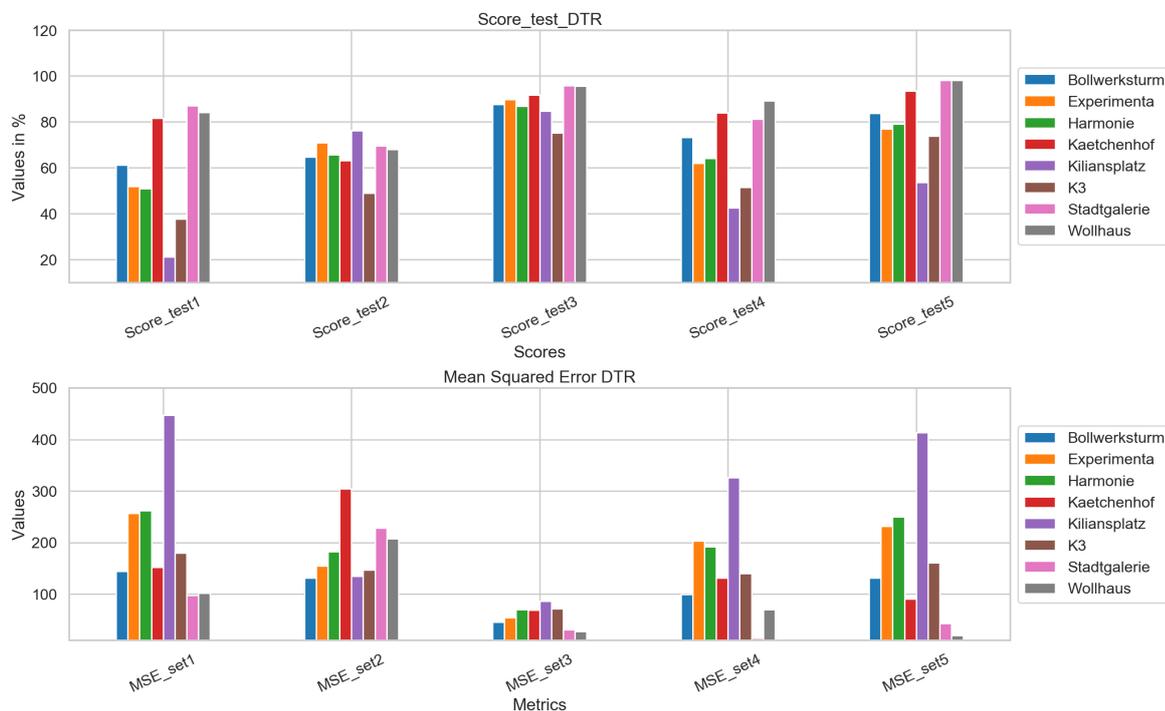


Abbildung 1: Ergebnisse Test-set für Score und MSE für alle Attribut-Sets mit DTR

Wie man feststellen kann, erzielt DTR mit dem Attribut-Set 3 die besten Scores. Die Prognose liegt im Durchschnitt über 85%, außer bei Parkhaus K3, welches nur 75% erzielt hat. Die beiden Parkhäuser Stadtgalerie und Wollhaus haben die beste Prognose, mit einem Score von 95,80% bzw. 95,70%. Das bedeutet, dass Modell hat bis zu 95% richtig prognos-

tiziert. Dies lässt sich wahrscheinlich dadurch erklären, dass ihre Rohdaten relativ wenige Fehldaten enthalten und nur wenige Daten durch Interpolation erzeugt werden mussten.

Die mittlere quadratische Abweichung (MSE) zeigt auch, dass das Attribut-Set 3 die kleinste Fehlerrate bei der Prognose gehabt

hat. Je kleiner der MSE ist, desto besser ist die Modellgüte. Feststellen kann man auch, dass, je mehr Input-Parameter man hat, desto besser wird die Modellgüte. Man kann es bei dem Attribut-Set 5 sehen. Dieses Set hat 11 Attribute und dies hat dazu geführt, dass Stadtgalerie und Wollhaus bis zu 98% erzielt haben. Es ist empfehlenswert nicht zu viele Input-Parameter zum Trainieren zu nehmen, denn je tiefer man ins Detail geht, desto genauer wird zwar das Modell, gleichzeitig sinkt die Generalisierbarkeit. Das heißt, das Modell wird mit unbekanntenen Daten nicht klarkommen.

b. Neural Network

Für das Trainieren mit neuronalen Netzwerken wurde ebenfalls Hyperparameter-Tuning betrieben. Dabei ging es darum, die Hyperparameter so anzupassen, bis das optimale Ergebnis erreicht wird. Aus diesem Grund wurde für jedes Attribut-Set ein Neuronales Netz mit

unterschiedlich vielen Neuronen in der Hidden-Schicht verwendet. Die Anzahl der Neuronen in der Input-Schicht ist durch die Zahl der Input-Parameter definiert. Für die Hidden-Schicht wurden verschiedene Zahlen getestet bis ein optimales Ergebnis im Training-Set erzielt wurde. Die Output-Schicht hat nur ein Neuron, da es sich hier nicht um ein Multi-Output-Problem handelt.

Für das Attribut-Set 1 wurde nach der Struktur (4,4,1) trainiert, d.h. Input-Schicht = 4, Hidden-Schicht = 4 und Output = 1. Für das Attribut-Set 2 wurde die Struktur (1,3,1) ausgewählt. Das Attribut-Set 3 hat die Struktur (5,4,1), das Attribut-Set 4 die Struktur (7,7,1) und das Attribut-Set 5 die Struktur (11,11,1). Alle Sets wurden mit einer *Lernrate* von 0,01 und der Methode *Back Propagation* trainiert. Die folgende Abbildung stellt die Scores und die mittlere quadratische Abweichung pro Set und pro Parkhaus dar.

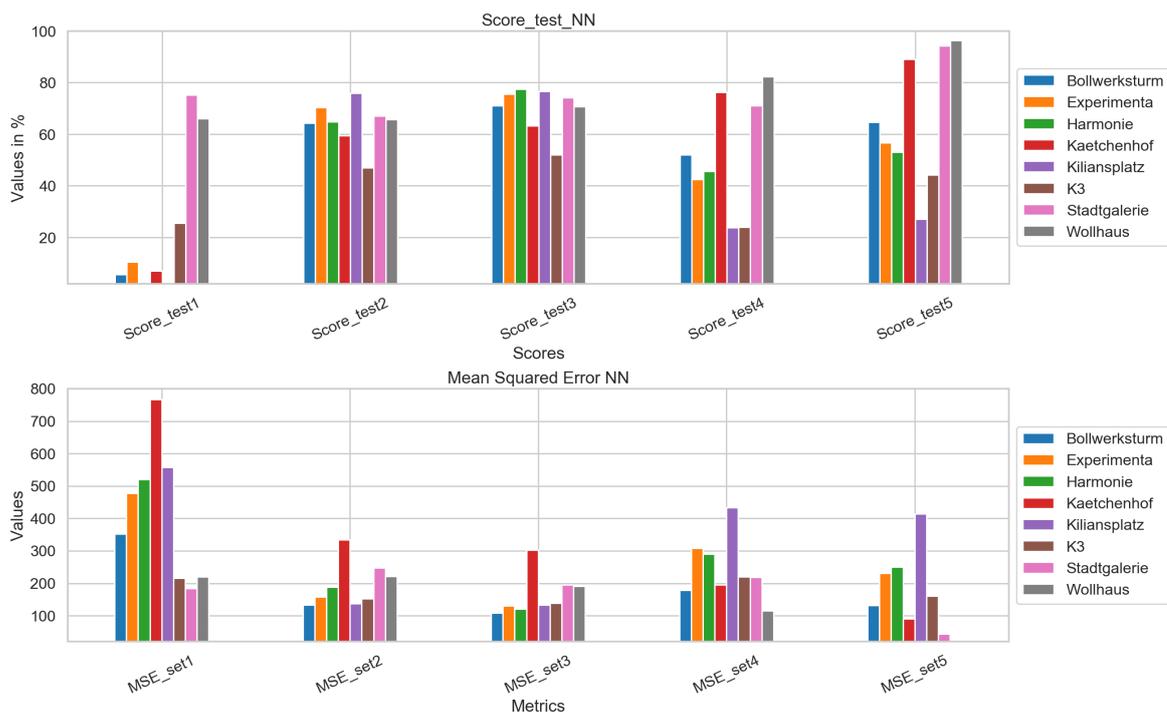


Abbildung 2: Ergebnisse Test-set für Score und MSE für alle Attribut-Sets mit NN

Das Attribut-Set 1 hat die schlechtesten Ergebnisse, gefolgt von Attribut-Set 4. Wie bei DTR erzielte das Attribut-Set 3 hier die besten Resultate. Der Durchschnitt der Scores liegt bei allen Parkhäusern über 70%, außer bei dem Parkhaus K3, welches einen Score von 52% erzielt. Bei dem Set 5 ist festzustellen, dass die Ergebnisse je nach Parkhaus unterschiedlich gut bis sehr gut sind. Während die Parkhäuser Stadtgalerie und Wollhaus als Score 94,20% bzw. 96,30% erzielt haben, erreichte Käthchenhof 89%. Im Gegensatz zu diesen bekom-

men Kiliansplatz und K3 eine ziemlich schlechte Prognose mit nur 27,10% bzw. 44,20%. Die Fehlerquote, die durch das MSE ermittelt wurde, ist auch relativ gut. Es ist hier zu erwähnen, dass diese Fehlerquote von der Genauigkeit der Modelle abhängig ist. Je höher die Modellgüte ist, desto kleiner ist die Fehlerquote. Das folgende Bild stellt die MAE und RMSE für jedes Set dar und es ist nichts anderes zu erwarten als eine Fehlerrate, die mit den Scores stark korreliert.

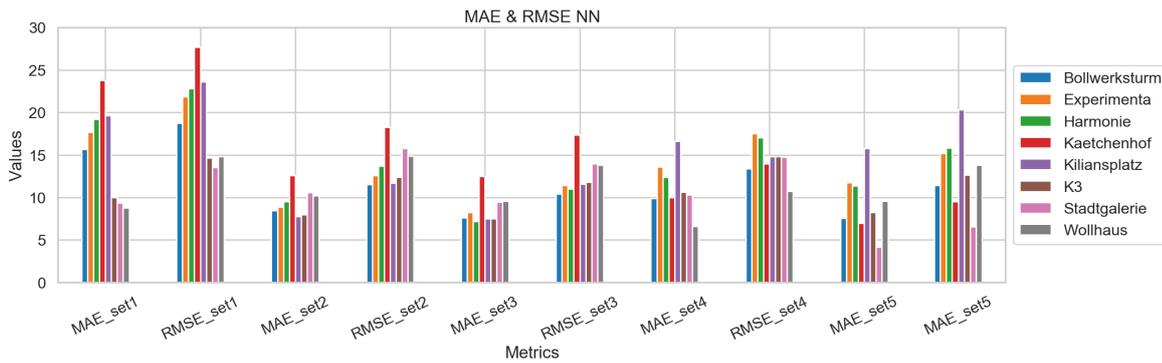


Abbildung 3: Ergebnisse Test-set für MAE und RMSE für alle Attribut-Sets mit NN

c. Support Vector Regression

Wie bei neuronalen Netzwerken mussten die Input-Parameter skaliert werden, um sinnvolle Ergebnisse zu bekommen. Die Parameter des Algorithmus mussten dann auch so angepasst werden, bis die optimalen Ergebnisse erreicht wurden. Leider konnte das Modell wegen der langen Laufzeit nicht für alle Parkhäuser trainiert werden. Das Attribut-Set 3 wurde nur mit den Daten des Parkhauses Bollwerksturm trainiert. Nach dem Test lag die Genauigkeit der Vorhersage des Modells bei 87,6%. Ein MAE von 3,67, ein MSE von 46,41 und ein RMSE von 6,81 zeigen, wie groß die Fehlerrate zwischen den vorhergesagten und den tatsächlichen Werten ist.

Schluss

Die Vorhersage der Parkplatzbelegung der betroffenen Parkhäuser konnte durch unter-

schiedliche Attribut-Sets und Algorithmen getestet werden. Ziel dieser Arbeit war es, zu sehen, welcher Algorithmus mit welchem Attribut-Set die besten Resultate erzielt. Im Anschluss daran sollte der trainierte Algorithmus durch ganz neue Daten getestet werden, um zu sehen, wie das Modell auf unbekannte Daten reagieren wird. Festgestellt wurde, dass der DTR die besten Ergebnisse geliefert hat. Das Attribut-Set 3, das als Input-Parameter *Uhrzeit, Wochentag, Feiertag, Ferien und Füllgrad mit zwei Stunden Verzögerung* hat, liefert im Vergleich zu den anderen die beste Genauigkeit der Vorhersage. Der Durchschnitt der Genauigkeit der Vorhersage mit DTR lag bei über 85%. Manche Parkhäuser haben sogar eine Modellgüte bis zu über 95%. Abgesehen von seinen sehr guten Ergebnissen ist seine Laufzeit auch sehr kurz und dies ist ein nicht zu unterschätzender Faktor bei der Modellauswahl.

-
- [1] A. Klappenecker, H. Lee, J.L. Welch. 2012. Finding Available Parking Spaces Made Easy. Ad Hoc Networks Elsevier. 12 (2014)243–249, 2012, Vol. 12.
 - [2] Balzer, Paul. 2015. <http://mechlab-engineering.de/2015/03/vorhersage-der-parkhausbelegung-mit-offenen-daten/>. <http://mechlab-engineering.de/2015/03/vorhersage-der-parkhausbelegung-mit-offenen-daten/>. [Online] MechLab Engineering, 03 2015. [Cited: 21 11 2018.] <http://mechlab-engineering.de/>.
 - [3] Y. Zheng, S. Rajasegarar, C. Leckie. 2015. Parking Availability Prediction for Sensor-Enabled Car Parks in Smart Cities. IEEE Tenth International Conference on Intelligent Sensors, Sensor Networks and Information Processing. 2015, Vols. 978–1–4799–8056–7/15.
 - [4] T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman. 2008. The Element of Statistical Learning: Data Mining , Inference, and Prediction. Second Edition, Springer, Stanford, California.

Bildquellen:

- Abbildung 1–3: Eigene Darstellung

Entwicklung, Modellierung, Simulation und Implementierung eines digitalen Reglers mit Strombeobachter für die Regelung eines hochfrequenten, mehrphasigen, galvanisch getrennten DCDC-Wandlers für automobile Anwendungen

Kay Müller*, Walter Lindermeir, Werner Zimmermann

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

DCDC-Wandler setzen eine angelegte Eingangsspannung auf eine geforderte Ausgangsspannung um. Ein Beispiel in der Automobilindustrie ist das Umwandeln der Spannung von der Hochvolt-Batterie auf die der Endverbraucher. Da mehrere Verbraucher eingeschaltet sein können oder unterschiedlich viel Leistung benötigen, ist der Ausgangsstrom höchst variabel. Wird beispielsweise die Soundanlage im Automobil aufgedreht, erhöht sich der benötigte Laststrom. Würde weiterhin die gleiche Leistung von der HV-Batterie entnommen, brähe die Ausgangsspannung ein. Um dem entgegenzuwirken wird ein möglichst schneller, aber für jeden Betriebspunkt stabilen Regler benötigt.

Die Funktionsweise eines DCDC-Wandlers wird hier mithilfe eines Tiefsetzstellers erläutert.

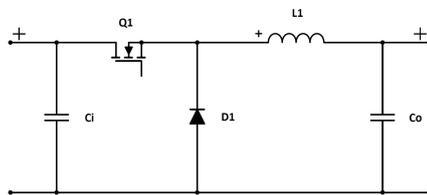


Abbildung 1: Abwärtswandler

Der MOSFET Q1 wird als Schalter verwendet und mit einem Rechtecksignal mit fester Periode angesteuert. Der Tastgrad kann die Werte 0 bis 1 annehmen und beschreibt, wie lang der MOSFET in Bezug zu der Schaltperiode an bleibt. Durch den LC-Tiefpass wird das Rechtecksignal gemittelt. Am Ausgang stellt sich also eine Spannung ein, die sich aus der Multiplikation von Tastgrad und Eingangsspannung ergibt. Die Diode D1 wird für den Strom im LC-Tiefpass gebraucht, wenn der MOSFET Q1 aus ist.

Das Modell für den DCDC-Wandler wird in Zustandsraumbeschreibung angegeben um daraufhin Zustände beobachten und einen PI-Zustandsregler entwickeln zu können.

Eine Zustandsraumbeschreibung sieht allgemein wie folgt aus:

$$\frac{dx}{dt} = A \cdot x + B \cdot u$$

$$y = C \cdot x + E \cdot u$$

Die Zustände ergeben sich in der Elektrotechnik durch Kapazitäten und Induktivitäten, da diese von Strom- bzw. Spannungsänderung abhängen $\frac{d}{dt}$.

$$\frac{du}{dt} = \frac{i}{C}$$

$$\frac{di}{dt} = \frac{u}{L}$$

Der Fokus liegt also darauf, den Strom über Kapazitäten und die Spannung über Induktivitäten zu ermitteln. Bei DCDC-Wandlern gibt es jedoch noch einen weiteren Zustand. Der MOSFET ist „an“ oder „aus“. Somit ergeben sich zwei unabhängige Schaltkreise in Abhängigkeit des Tastgrades.

Um ein linearisiertes Modell zu erhalten, wird hier nach Erickson vorgegangen [1]. Man erstellt die zwei Zustandsraumbeschreibungen für die MOSFET-Zustände (beispielsweise A_{on} und A_{off}). Es wird ein Arbeitspunkt durch Eingang U und Tastgrad D beschrieben, um die Großsignale zu errechnen. Mit einem festen Tastgrad D werden nun die neuen Matrizen A, B, C und E errechnet:

$$A = D \cdot A_{on} + (1 - D) \cdot A_{off}$$

$$B = D \cdot B_{on} + (1 - D) \cdot B_{off}$$

$$C = D \cdot C_{on} + (1 - D) \cdot C_{off}$$

$$E = D \cdot E_{on} + (1 - D) \cdot E_{off}$$

Da bei den Großsignalen der eingeschwingene Zustand angenommen wird, erhält man folgende Gleichungen zur Ermittlung von X, Y :

$$0 = A \cdot X + B \cdot U$$

$$Y = C \cdot X + E \cdot U$$

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

Für die Kleinsignale ergeben sich folgende Gleichungen:

$$\frac{dx}{dt} = A \cdot x + B \cdot u + d \cdot [(A_{on} - A_{off}) \cdot X + (B_{on} - B_{off}) \cdot U]$$

$$y = C \cdot x + E \cdot u + d \cdot [(C_{on} - C_{off}) \cdot X + (E_{on} - E_{off}) \cdot U]$$

Dieses linearisierte Modell ist als Beispiel in Abb. 2 in MATLAB Simulink aufgestellt. In diesem Modell ist es jedoch durch die Mittelung schwer zu erkennen, ob eines der beiden Modelle fehlerhaft ist. Zu einem Abgleich mit dem Transientenmodell bietet sich daher ein quasigeschaltetes Modell an. Hierbei wird mit dem Tastgrad durch die kompletten Modelle durchgeschaltet. Das Modell ist in Abb. 3 dargestellt.

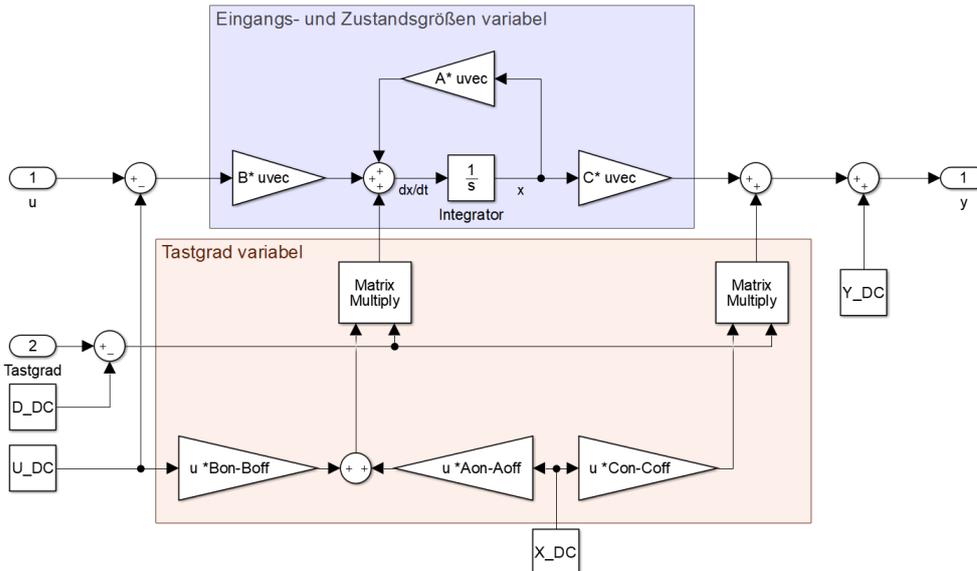


Abbildung 2: Linearisiertes Zustandsraummodell

Mit der Fertigstellung des linearisierten Modells wird nun der Beobachter und der PI-Zustandsregler entwickelt. Dabei muss die Regelstrecke immer wieder im Closed-Loop unter verschiedensten Perspektiven analysiert werden. Es muss gewährleistet werden, dass das System in allen realistischen Arbeitspunkten und Fehlerfällen stabil bleibt. Außerdem muss der Regler auch mit Rückkopplungen

von benachbarten Strecken auskommen. Hierfür werden diese mit als Störung in die Regelstrecke integriert und mit Bodediagrammen, Sprungfunktion und Transientensimulation ausgewertet. Um für die ersten Tests mit dem Tastgrad genau genug zu liegen, wird ein Hochauflösungspulsweitenmodulator verwendet [2]. Die Auflösung kann dann für weitere Tests durch Software verringert werden.

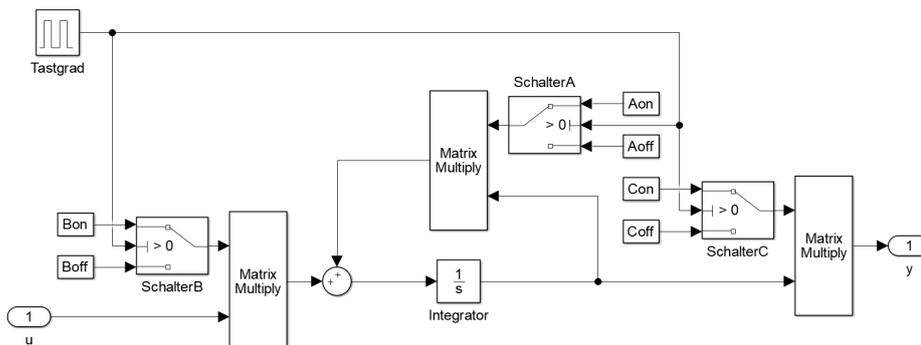


Abbildung 3: Quasigeschaltetes Zustandsraummodell

[1] Robert W. Erickson und Dragan Maksimovic, "Fundamentals of Power Electronics". Second Edition. Springer, 2001.

[2] Ti, Datasheet „TMS320F28069M“. 2010.

Bildquellen:

- Abbildung 1: Ti. Power Topologies Poster (Rev. F). 2016.
- Abbildung 2, 3: Eigene Darstellung

Entwicklung eines IoT-fähigen Lagersystems zum automatisierten Verleih von Testgeräten mit Hilfe von RFID UHF

Rasid Music*, Reinhard Schmidt, Andreas Rößler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Einführung

Zur Absicherung von Infotainmentsystemen im Automobil gehört das systematische Testen der Kompatibilität verschiedener Testgeräte, wie zum Beispiel Smartphones, USB Flash Drives, SD Karten und Mp3 Playern. Dabei werden Parameter wie USB Konnektivität, Übertragungsgeschwindigkeiten, Bluetooth und Remote Funktionen überprüft. Diese Geräte werden intern zum Testen verliehen. Dabei muss ein Bestand verwaltet werden, der den Markt hinreichend abdeckt, damit ein aussagekräftiger Testprozess stattfinden kann. Tester können sich diese Testgeräte in der P3 Media World ausleihen.

Motivation

Der P3 Device-Verleih besteht aus einem Raum mit einer Vielzahl von Schränken mit insgesamt über 1400 Fächern für verschiedene Testgeräte. Mit Hilfe einer internen Verwaltungssoftware werden Geräte an Testingenieure manuell verliehen. Der gesamte Prozess erfordert, trotz einfacher Komplexität, die ständige Betreuung durch einen Mitarbeiter und einen nicht unerheblichen, zeitlichen Aufwand.

Ist-Zustand

Um ein Testgerät ausleihen zu können, muss der Tester zunächst in der internen Verwaltungssoftware danach suchen. Wenn ein passendes Gerät gefunden wurde, geht der Tester zu einem Media World Mitarbeiter und meldet seinen Bedarf an. Der Media World Mitarbeiter muss dann, in den räumlich getrennten Verleih gehen und das Testgerät aus dem Schrank entnehmen. Danach wird das Testgerät am Arbeitsplatz des Media World Mitarbeiters, mithilfe eines Barcode-Scans an den Tester verliehen. Dieser Prozess nimmt mehrere Minuten Zeit in Anspruch. Zudem ist es ein großes Problem, dass der Verleih nur eine Nebenbeschäftigung der Media World Mitarbeiter darstellt und die eigentlichen Aufgaben durch den Verleihprozess mehrmals am Tag unterbrochen werden. An diesen Unterbrechungen leidet die Produktivität der Media World Mitarbeiter erheblich.

Soll-Zustand

Um sowohl den Media World Mitarbeiter zu entlasten als auch den Testingenieuren einen einfacheren und schnelleren Prozess zu ermöglichen, ist der Device-Verleih mittels RFID UHF automatisiert worden. Dieser soll gewährleisten, dass Tester binnen weniger Sekunden eigenständig Testgeräte leihen können und ein weiterer Media World Mitarbeiter nicht mehr nötig ist. Damit entfallen die unerwünschten Unterbrechungen für den Verleih und die Produktivität wird gesteigert.

RFID

RFID (englisch radio-frequency identification) ist eine Technologie, die es ermöglicht, Daten drahtlos zu übertragen. Der Datenaustausch erfolgt mittels magnetischen bzw. elektromagnetischen Feldern. Die Daten werden auf einem elektronischen Datenträger – dem Transponder – gespeichert. Ein Lesegerät errichtet ein elektromagnetisches Feld, in dem der Transponder angesprochen wird. In diesem elektromagnetischen Feld erhält der Transponder sowohl die Stromversorgung als auch die Energie, um Daten zu übermitteln [1]. Innerhalb der RFID Technologie gibt es mehrere Varianten für verschiedene Einsatzzwecke. Mögliche Unterscheidungsmerkmale sind unter anderem die maximale Übertragungsdistanz zwischen Lesegerät und Transponder, Übertragungsgeschwindigkeit, Speicherplatz auf dem Transponder, Stromversorgung und verfügbare Frequenz.

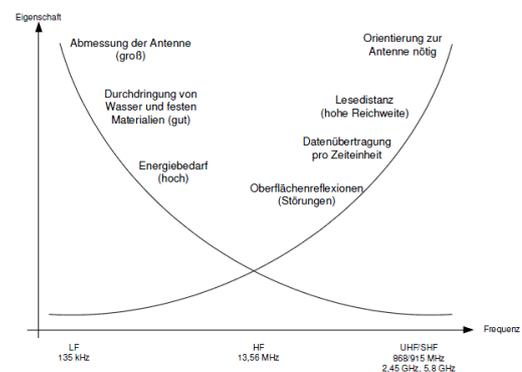


Abbildung 1: RFID Frequenzen und Eigenschaften

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma P3 Systems GmbH, Böblingen

Umsetzung

Der automatisierte Device-Verleih soll einen weiten Erkennungsbereich abdecken, um einen hohen Freiheitsgrad zu ermöglichen. Die Testingenieure sollen in der Lage sein, Testgeräte aus dem Verleih zu entfernen und, ohne diese gesondert scannen zu lassen, verliehen zu bekommen. Der Erkennungsprozess soll im optimalen Fall unauffällig stattfinden. Da in diesem Fall die Reichweite eine große Rolle spielt, bietet sich der Einsatz von RFID UHF (Ultra High Frequency) an. Die hohe Frequenz von 865 MHz (in Europa) erlaubt Reichweiten von bis zu zehn Metern. Dafür werden die einzelnen Testgeräte mit passiven RFID UHF Tags ausgestattet. Am Ausgang des Device-Verleihs ist ein RFID UHF Reader mit Antenne montiert. Bei RFID UHF lösen sich elektromagnetische Wellen von der Antenne ab und breiten sich im Raum aus [2]. Der Transpon-

der erhält die Signale in Form dieser elektromagnetischen Wellen, moduliert diese und reflektiert die Wellen zurück zur Antenne. Dieses sog. Backscattering Verfahren ermöglicht höhere Reichweiten als mittels Magnetfeld. Die Modulation enthält die zu übermittelnden Daten. Mithilfe dieses Verfahrens kann ein Gerät over-the-air erkannt und dem zuvor angemeldeten Mitarbeiter verliehen werden. Die Anmeldung und Auskunft über verfügbare Geräte erfolgt an einem Touch Terminal. Die Steuerung des Readers und die Anbindung an das Backend erfolgt mit einem Raspberry Pi 3b+ und Python. Da das Lagersystem abschließbar ist und erst nach erfolgreicher Authentifizierung am Terminal der Zugang zu den Testgeräten gewährt werden soll, kommen Elektromagneten zum Einsatz. Diese werden über ein Halbleiterrelais vom einem der GPIO des Raspberry Pi angesteuert.

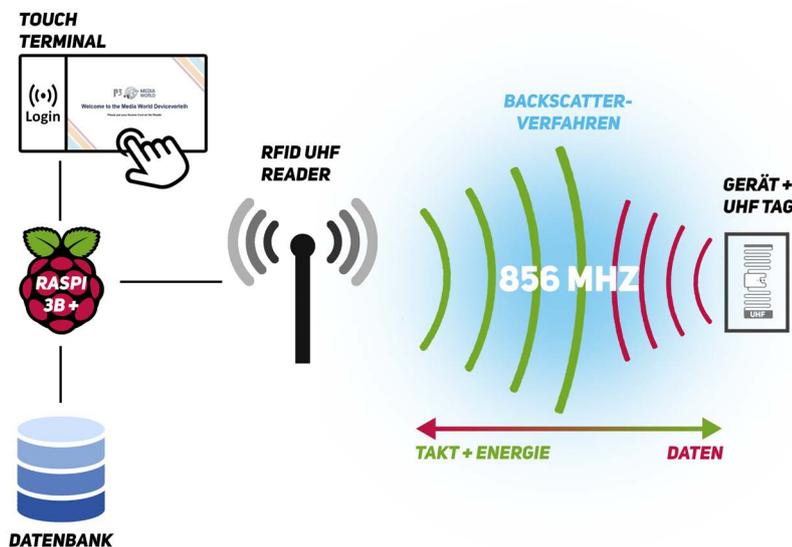


Abbildung 2: Schematischer Aufbau des automatisierten Device-Verleihs

Ausblick

Die technische Umsetzung des Systems muss abgesichert und auf Fehler getestet werden. Verschiedene Fälle wie z.B. Überlappung von RFID Tags, Timeouts oder Signalreflexion müssen erprobt werden. Eine Testphase mit anfangs doppelter Buchung und Fehleranalyse soll potentielle Fehlerstellen aufdecken. Die Uability des Systems muss in mehreren Versuchen analysiert und verbessert werden. Ziel

ist es ein für sich selbst sprechendes System zu entwickeln. Nach der erfolgreichen Implementierung der RFID Buchung können weitere Bereiche automatisiert werden. Die Suche bzw. Auskunft nach Testgeräten soll eventuell mittels Amazon Alexa per Spracherkennung erfolgen und so das Terminal ersetzen. Das System kann in veränderter Form an anderen Standorten und Einsatzgebieten zum Einsatz kommen.

[1] Finkenzeller, Klaus RFID Handbuch – Grundlagen und praktische Anwendungen von Transpondern, kontaktlosen Chipkarten und NFC

[2] RFID Konsortium <https://www.rfid-konsortium.de/rfid-lexikon/backscatter>

Bildquellen:

- Abbildung 1: <http://www.netzmafia.de/skripten/hardware/RFID/rfid-grundlagen.html>
- Abbildung 2: Eigene Darstellung

Analyse von Remote Usability Testverfahren anhand einer Portal Anwendung

Giacomo Nicotra*, Astrid Beck, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Einleitung

In der hier vorgestellten Kurzfassung der Abschlussarbeit „Analyse von remote Usability Testverfahren anhand einer Portal Anwendung“, geht es um die Analyse von Methoden der User Research, bei der die Testperson und der User Experience Researcher räumlich voneinander getrennt sind. Grundlage für das Testen ist ein High-Fidelity Prototyp einer Portalanwendung, welcher von mir in Axure RP8 gebaut wurde. Untersucht wurde hierbei, ob es Abweichungen in den Forschungsergebnissen gibt, wenn man aus der Ferne testet oder wenn die zu testende Person mit dem User Experience Researcher zusammen in einem Raum sitzt.

Ziel der Arbeit ist die Untersuchung ob ein remote Test die gleichen Usability Probleme identifizieren kann wie ein In-Person Test. Weiterhin soll im späteren Verlauf der Abschlussarbeit ein Leitfaden entstehen, damit gewährleistet wird, dass ein remote Test optimal ausgeführt werden kann.

Wieso Usability wichtig ist

Meist wird durch ein Lastenheft aufgezeigt, welche Funktionen eine Software aufweisen muss, damit diese produktiv gehen kann. Eine Sammlung von Anforderungen reicht aber nicht aus, damit alle Erwartungen eines Benutzers erfüllt und eine gute Software entwickelt werden kann. Es braucht zusätzliche Einblicke über die Benutzer und deren Ziele, Bedürfnisse, Gewohnheiten, Arbeitsabläufe und deren Arbeitsumfeld [2].

Usability

Usability kann als „Benutzerfreundlichkeit“ oder „Gebrauchstauglichkeit“ ins Deutsche übersetzt werden. Wird nach ISO-Norm DIN EN ISO 9241, 11 definiert, beschreibt sich Usability folgendermaßen:

“Usability ist das Ausmaß, in dem ein Produkt durch bestimmte Nutzer in einem bestimmten Nutzungskontext genutzt werden

kann, um bestimmte Ziele effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen” [1].

Um diese Definition verstehen zu können ist es notwendig, ein Verständnis der Ziele im richtigen Kontext zu besitzen.

Effektivität

Das Ziel Effektivität beschreibt dabei ob ein Benutzer durch die Verwendung der Software sein Ziel erreichen kann [3].

Effizienz

Das Ziel Effizienz beschreibt den Aufwand der nötig ist, um ein Ziel zu erreichen [1].

Zufriedenheit

Das Ziel Zufriedenheit beschreibt die subjektive Wahrnehmung des Benutzers. Zu den Wahrnehmungen gehören die Gefühle und die eigenen Meinungen des Benutzers. Dieser Aspekt ist wichtig, um zu zeigen, dass es bei Usability nicht nur darum geht eine effektive und eine effiziente Software zu schaffen, sondern dass der Aspekt „Joy of use“ dazu gehört [4].

User Research

User Research, oder auf Deutsch übersetzt „Nutzerforschung“, umfasst diverse Methoden, um qualitativ und quantitativ das Verhalten von Benutzern im gegebenen Kontext festzuhalten. Die gewonnenen Ergebnisse können dann in eine benutzerfreundlichere Software eingebracht werden [2].

Usability Testing

Usability Testing ist eine Technik zum Sammeln empirischer Daten, welche während eines Usability Test entstehen. Diese Daten werden während einer realistischen Aufgabe von beobachteten und repräsentativen Endbenutzern gewonnen [4].

Diverse Usability-Tests passen in verschiedene Phasen des von mir angewandten UX-Zyklus. Die Art des Tests wird durch die angestrebten Forschungsfragen, den Stand der zu

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

testenden Software und der die zur Verfügung stehenden Zeit ausgewählt.

Jede Testmethode hat unterschiedliche Ziele, sowie unterschiedliche Anforderungen bezüglich der Zeit und den Ressourcen [4].

Remote Test

Bei einem remote Test kann man zwischen einem moderierten und einem unmoderierten Test unterscheiden. In einem moderierten remote Test wird die Testperson in Echtzeit beobachtet, während sie mit dem Testprodukt interagiert. In dieser Abschlussarbeit wird nur die moderierte Variante des Remote Testing untersucht. Dabei sitzt die Testperson am eigenen Rechner und teilt den Bildschirm via Skype mit dem User Researcher. Aus Datenschutzgründen kann die Videoübertragung der Mimik und Gestik des Teilnehmers selbst, nicht erfolgen. Es wird ein Interview geführt, bei dem die Testperson Aufgaben bekommt und versucht diese zu lösen [5].

„User Experience“ bei Bosch Power Tools
Iterativer Entwicklungsprozess in vier Phasen



Abbildung 1: UX-Zyklus bei der Robert Bosch GmbH

Ausblick auf Resultate

Während meiner Abschlussarbeit habe ich bis jetzt fünf In-Person Tests und acht remote Test beobachtet. Ebenfalls wurden drei Personen von mir zum Thema Remote Testing interviewt. Bis jetzt ergibt sich noch kein eindeutiges Resultat aus dem eine Empfehlung ausgehen kann. Jedoch bildet sich ein Trend welches die Vorteile beider Testverfahren kombiniert.

Einen Überblick über die Vorteile und Nachteile der beiden Verfahren möchte nun veranschaulichen.

In-Person Test

Vorteile

- Mimik & Gestik wird erkannt
- Körpersprache kann analysiert werden
- Hohe Empathie möglich

Nachteile

- Mögliche Reisekosten
- Beobachter stören den Test, wenn diese interagieren möchten

Remote Test

Vorteile

- Jeder Zeit und von überall möglich
- Möglichkeit des Stummschaltens
- Kostengünstig
- Entscheider können zum Beobachten eingeladen werden damit Probleme der User glaubhafter sind

Nachteile

- Keine Mimik & Gestik
- Verzögerte Bildschirmübertragung
- Screenshots können nicht verhindert werden
- Es muss eine Bildschirmkalibrierung erfolgen, damit der Test wie vorgesehen verlaufen kann

Die Kopplung der Vorteile beider Methoden resultiert in einer hybriden Testmethode, in welcher der Moderator mit der Testperson in einem Raum sitzt und die Beobachter via Skype Bildschirmübertragung Remote zugeschaltet werden. Dabei wird Ton bidirektional übertragen, sodass die Beobachter die Möglichkeit haben mit der Testperson oder dem Moderator zu interagieren. Im Normalfall ist der Ton der Beobachter jedoch auf Stumm gesetzt. Für die Beobachter entsteht somit die Möglichkeit miteinander reden zu können ohne, dass der Moderator und die Testperson gestört werden.

- [1] ISO, DIN. 2008–09. Ergonomie der Mensch–System–Interaktion – Teil 110: Grundsätze der Dialoggestaltung (ISO 9241–110:2006). s.l. : Beuth, 2008–09.
 [2] Moser, Christian. 2012. User Experience Design – Mit erlebniszentrierter Softwareentwicklung zu Produkten, die begeistern. Berlin, Heidelberg : Springer-Verlag, 2012. 978–3–642–13362–6.
 [3] Sven Heinsen, Petra Vogt. 2003. Usability praktisch umsetzen. s.l. : Carl Hanser Verlag , 2003. 3–446–22272–2.
 [4] Jeff Rubin, Dana Chisnell. 2008. Handbook of Usability Testing, Second Edition: How to Plan, Design, and Conduct. Indianapolis : Wiley Publishing, Inc., 2008. 978–0–470–18548–3.
 [5] Nate Bolt, Tony Tulathimutte. 2010. Remote Research: Real Users, Real Time, Real Research. s.l. : Rosenfeld Media, 2010. 1–933820–44–6.

Bildquellen:

- Abbildung 1: <https://www.bosch-presse.de/pressportal/de/de/bosch-power-tools-setzt-auf-user-experience-45570.html>

Untersuchung der Auswirkungen auf den Gebrauchtfahrzeugvermarktungsprozess hinsichtlich der neuen Direktvertriebsstrategie eines großen Automobilkonzerns

Viktor Organ*, Thomas Rodach, Catharina Kriegbaum-Kling

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Mit den Geschäftsfeldern Mercedes-Benz Cars, Daimler Trucks, Mercedes-Benz Vans, Daimler Buses und Daimler Financial Services gehört der Fahrzeughersteller zu den größten Anbietern von Premium-PKW und ist der größte weltweit aufgestellte Nutzfahrzeug-Hersteller. Daimler Financial Services bietet Finanzierung, Leasing, Flottenmanagement, Versicherungen, Geldanlagen und Kreditkarten sowie innovative Mobilitätsdienstleistungen [1].

Der Bereich IT Commercial Vehicles Truck Sales (ITC/TS) unterstützt die Business Partner in den Geschäftsprozessen Sales Offering, Ordering, Used sowie Aufbauhersteller für Neu- und Gebrauchtfahrzeuge. Über alle Vertriebsstufen hinweg werden Prozesse sowie Softwarelösungen für Mercedes-Benz Trucks und Mercedes-Benz Van eingeführt und weiterentwickelt [2].

Motivation

Diese Arbeit behandelt die Auswirkungen auf die Gebrauchtfahrzeugprozesse durch das Projekt „Direktvertrieb“.

In der heutigen Zeit sind Daten das neue Öl. Daraus entstand die Strategie „DITNO“ – Data Is The New Oil. Dabei soll ein größerer Fokus auf die IT gelegt werden. Die IT ist nicht mehr nur Unterstützer in sämtlichen Bereichen, sondern ist nun eine Treibende Kraft die als Wertschöpfungsquelle angesehen wird. Das Kaufverhalten der Kunden wandelt sich dramatisch. Der Kunde recherchiert immer mehr und informiert sich über die Produkte wie Verfügbarkeit, Preis, Leistung, Bewertungen etc. Die Nutzung von Online Vertriebskanälen ist in den letzten Jahren drastisch gestiegen. Die Zahl der Onlinekäufe stieg von 9,7 % im Jahr 2000 auf 65,5% im Jahre 2016 in Deutschland [3]. Dieser Wandel bietet neue Möglichkeiten die Bedürfnisse der Kunden zu analysieren und das Angebot an die Kunden anzupassen.

Das Projekt „Direktvertrieb“ erstreckt sich über sämtliche Vertriebsprozesse. Darunter auch der Bereich der Gebrauchtfahrzeuge. Der aktuell bestehende Prozess des Gebrauchtfahrzeugvertriebs beinhaltet nicht die notwendigen Anforderungen für den Direktvertrieb. Um das bestehende System an die Anforderungen anzupassen, müssen die bestehenden Prozesse dokumentiert werden und um die neuen Prozesse erweitert werden. Ein zusätzliches Ziel bei der Umsetzung ist es dem vorherrschenden Konflikt zwischen den Ansichten und Erwartungen Seitens Fachbereich und IT während der Prozessdokumentation entgegenzuwirken. Der Konflikt macht sich in mehreren Bereichen bemerkbar, beispielsweise durch unzureichende Beschreibungen der Anforderungen, durch unzureichende Kommunikation oder durch mangelndes Verständnis und Kompetenzen beider Seiten. Nur durch korrekte und detaillierte Beschreibung der Anforderungen ist es möglich, diese entsprechend den Wünschen des Fachbereichs in das bestehende IT System zu implementieren.

Prozessmodellierung

Das Ziel einer Prozessmodellierung ist es, den Ablauf der Prozesse darzustellen. Dabei soll festgehalten werden in welcher Form die Prozesse ablaufen und vor allem welche Prozesse vorhanden sind. Mit der Modellierung erhält man eine Dokumentation der Prozesskette. Eine solche Dokumentation ist beispielsweise für eine Zertifizierung der ISO 9000 notwendig. Im Rahmen dieser Arbeit dient die Dokumentation dem Verständnis, der Visualisierung und der Optimierung bei der Einführung neuer Prozesse. Um auf die Problemstellung des Konfliktes zwischen Fachbereich und IT einzugehen, werden verschiedene Modellierungssprachen betrachtet um die am besten geeignete sowohl für IT als auch für den Fachbereich zu wählen. Es entstehen Prozessketten aus zwei unterschiedlichen Sichten die durch die vereinheitlichte Modellierungssprache leicht zu verknüpfen sind.

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

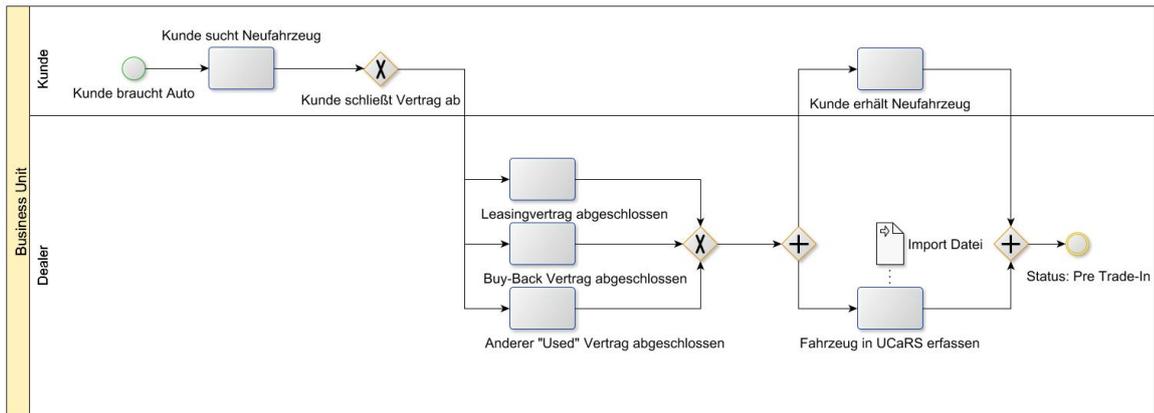


Abbildung 1: Business Unit Prozess

Integration-Management

Das Integration Management spielt eine große Rolle im Zusammenhang mit dem neuen Geschäftsmodell. Da bereits Prozesse existieren müssen die Randbedingungen erfüllt werden um neue Prozesse einzuführen bzw. die bestehenden Prozesse betrachtet werden um Redundanz zu vermeiden. Oftmals führt genau dieser Aspekt zu einem weiteren Konflikt zwischen den Bereichen. Für das Integration Management ist die Prozessmodellierung eine Voraussetzung. Anhand der IST-Modellierung werden die bestehenden Prozesse abgebildet. Die bestehenden Prozesse bilden das „Arsenal“ des derzeitigen Systems. Die SOLL-Modellierung stellt das Ziel dar. Beim Integra-

tion Management geht es darum das System zu kennen und zu verstehen welche Änderungen notwendig sind und wie sie am besten umgesetzt werden können.

Zielsetzung

Anhand dieser Aufgabenstellung ist das Ziel der Arbeit die Prozesse des Gebrauchtfahrzeugvertriebs für Fachbereich und IT zu dokumentieren, um die Ausgangssituation zu analysieren und zu optimieren. Des Weiteren sollen die zukünftigen Prozesse gemeinsam erarbeitet und dokumentiert werden. Diese dienen als Grundlage für die Analyse der Auswirkungen auf den Gebrauchtfahrzeugvertrieb.

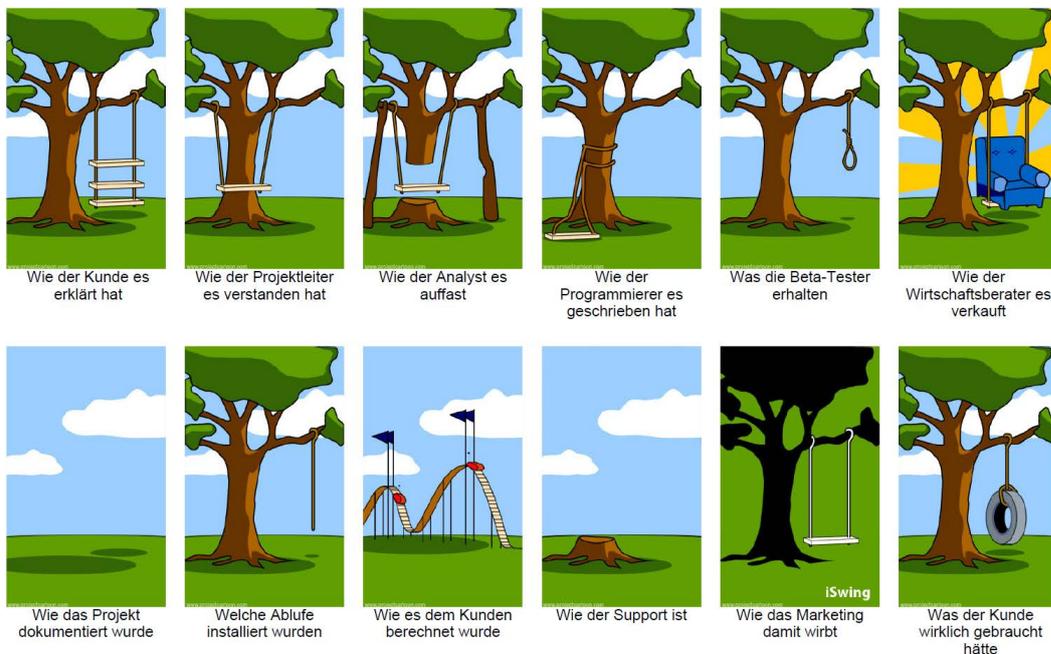


Abbildung 2: Projekt Cartoon

- [1] Daimler AG: <https://www.daimler.com/konzern/ueberblick.html>
- [2] Daimler Intranet: ITC/TS Social Intranet
- [3] Statista: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/2054/umfrage/anteil-der-online-kaeuer-in-deutschland/>

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Modellierung
- Abbildung 2: <http://www.projectcartoon.com/cartoon/27>

Künstliche Intelligenz zur Parameteroptimierung in der Fertigung

Lars Helmuth Probst*, Harald Melcher, Reiner Marchthaler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Motivation

Wenn man der Antwort von Amy Webb, ihres Zeichens Gründerin des Future Today Institute, auf die Frage „Was ist the next big tech-thing“ Glauben schenken darf, „(...) (ist) Künstliche Intelligenz die wichtigste technische Entwicklung. Wir läuten damit die dritte Ära der Informatik ein. KI wird sich künftig überall finden.“ [1]. Die chinesische Regierung etwa investiert hunderte Milliarden Dollar in Themen wie künstliche Intelligenz und Deep Learning, um ihren Fortschritt gegenüber anderen Ländern auszubauen [2].

Sind aber Themen wie künstliche Intelligenz und die damit einhergehenden neuronalen Netze wirklich neu? Laut der Aufzeichnungen von Google-Trends [3] ist gerade das Thema künstliche Intelligenz schon seit dem Jahr 2004 ein gesuchtes Thema und weckt bei vielen Menschen Interesse.

Nach anfänglich stetig sinkenden Suchanfragen stieg das Interesse an der KI, bedingt durch schnell wachsende Rechenleistung, ab Mitte 2016 wieder stark an, sodass es aktuell in aller Munde ist. Die Themen Machine Learning und Big Data wurden erst ab Anfang 2012 für die breite Masse interessant und bilden meist die Ecksäulen der künstlichen Intelligenz.

So sind die Themen auch für viele produzierende Firmen interessant geworden, die ihre Produkte mit Intelligenz ausstatten möchten, um sie z.B. besser zu machen. Auch die Robert Bosch GmbH mit der Tochtergesellschaft Robert Bosch Packaging Technology GmbH hat starkes Interesse daran, die von ihnen produzierten Verpackungsmaschinen effizienter arbeiten zu lassen oder sie einfacher auf neue Produkte umzurüsten.

Denn laut Amy Webb können „Die Folgen (wenn ein Unternehmen nicht auf künstliche Intelligenz reagiert) verheerend sein (...)“ und da „(...) jeder kommerzielle Sektor betroffen sein (wird) (...)“, sollten sich immer mehr Firmen näher mit dem Thema beschäftigen [1].

Künstliche Intelligenz

Aber was bedeuten die Trendwörter künstliche Intelligenz, Machine Learning und Deep Learning denn überhaupt? Dazu illustriert die Abbildung 1 die Zusammenhänge der verschiedenen Begrifflichkeiten.

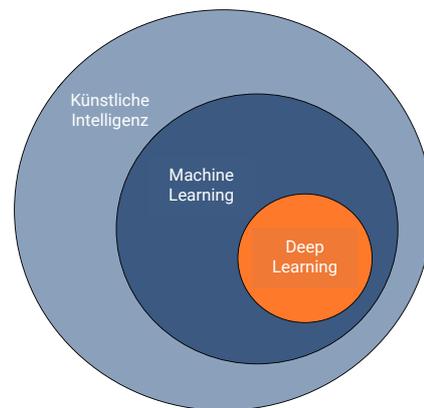


Abbildung 1: Gruppen der künstlichen Intelligenz

Demnach ist *Deep Learning* ein Teilbereich des *Machine Learnings*, das wiederum ein Teilbereich der *künstliche Intelligenz* ist.

Die künstliche Intelligenz (kurz KI) beziehungsweise die Artificial Intelligence (kurz AI) ist ein Maschinenkonzept, um „Maschinen wie Menschen Denken“ zu lassen. Dies umfasst das Lernen, die Schlussfolgerung und die Selbstkorrektur.

Nach [4] existieren zwei Ausprägungen der künstlichen Intelligenz. Die *schwache KI* (englisch weak AI) ist ein KI-System, welches lediglich für eine bestimmte Aufgabe entwickelt ist. Dazu zählt zum Beispiel der Google Assistant oder Alexa von Amazon.

Die *starke KI* (englisch strong AI) dagegen, auch bekannt als allgemeine künstliche Intelligenz, simuliert die menschlichen kognitiven Fähigkeiten und kann so noch unbekannte Aufgaben lösen. Besteht eine Maschine den Turing Test – ein Frage-Antwort-Spiel bei dem ein Mensch entscheiden muss, ob die gegebene

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

nen Antworten von einem Computer oder einem anderen Menschen stammen – so spricht man bei ihr von starker KI.

Machine Learning hingegen umfasst Algorithmen, mit denen Computer unter minimalem Programmieraufwand in der Lage sind, aus den zur Verfügung gestellten Daten zu lernen.

Dabei versuchen sie Muster und Gesetzmäßigkeiten zu erkennen sowie eigenständige Lösungen zu erarbeiten. Die Erkenntnisse lassen sich dann verallgemeinern und für neue Probleme nutzen.

Bei Deep Learning entwickelt oder erweitert das System innerhalb des neuronalen Netzes eigene Modelle um Vorhersagen zu tätigen. Aber was sind Algorithmen?

Algorithmen

Ein Algorithmus gibt grundsätzlich eine Vorgehensweise vor, um ein Problem zu lösen. Im Kontext des Machine Learnings werden verschiedene Algorithmen dazu genutzt, um Vorhersagen aus vorgegebenen Daten zu erstellen.

Das *Supervised Learning*, das *Unsupervised Learning* und das *Reinforcement Learning* sind die drei größten Vertreter von Algorithmen in diesem Bereich.

Das Supervised Learning hat dabei zum Ziel, Daten einer Klasse oder Gruppierung zuzuordnen, die durch den Nutzenden vorgegeben sind, es aber an Zeit mangelt die Datensätze manuell zu bewerten. Die Kernaufgabe besteht darin, ein Modell mithilfe von Beispieldaten aufzubauen, das die Zuordnung anschließend selbstständig übernimmt.

Das Unsupervised Learning kann dazu verwendet werden, Empfehlungen zu generieren, die klassischerweise bei Filmtiteln, Produkten oder in sozialen Netzwerken Anwendung finden. Hierbei werden Features von Artikeln, Filmtiteln und anderen Mitglieder eines Netzwerkes mit den Daten des Nutzenden verglichen.

Hinter dem Reinforcement Learning steckt das Prinzip des Trial and Errors verbunden mit einer Bewertung, die gutes Verhalten belohnt und schlechte Verhaltensmuster bestraft. Dabei handelt es sich um eigenständiges Lernen nach den Prinzipien von Charles Darwin und seiner Evolutionstheorie von 1858.

Das neuronale Netz

Das eingangs erwähnte Interesse seitens der Bosch Gruppe, die produzierten Maschinen einfacher zu konfigurieren, um sie so schnell-

er beim Kunden einzusetzen, soll mit der Hilfe von künstlicher Intelligenz erreicht werden.

Der Name des internen Projektes dazu lautet *Formatpilot*, da Mitarbeiter die Maschinen mit Parametern einstellen, welche Formate heißen.

Damit man ein neuronales Netz überhaupt aufbauen kann, bedarf es zahlreicher historischer Daten, die man anschließend in einer Datei sammeln muss. Üblicherweise nutzt man dazu das Excel-Format, um die Daten übersichtlich und strukturiert zu gestalten.

Mit der Rechenpower einer Cloud sollen die gesammelten Daten zum Aufbau und zum Training des neuronalen Netzes dienen. Dafür sind wenige Schritte in der IBM Cloud notwendig. Das resultierende Modell stellt man anschließend als Webdienst zur Verfügung. Zur Kommunikation nutzt der Webdienst eine REST-Schnittstelle.

Um die Unabhängigkeit zur Cloud aufzuzeigen, soll man das trainierte Modell im Anschluss herunterladen und in einem TensorFlow-Wrapper nutzen. Dieser Wrapper läuft als Node.js-Anwendung in einem Cloud Foundry Container und verfügt ebenfalls über eine REST-Schnittstelle.

Nachdem die Anwendung installiert ist, kann man einen Service der IBM Cloud dazu nutzen, um einen API Gateway zwischen einem möglichen Client und den beiden REST-Endpunkten bereitzustellen. Der Service namens API Connect verfügt über ein einfaches Dashboard, mit dem man die Schnittstelle zusammenbauen kann.

Ein Test soll angeben, ob Anfragen an den Webdienst und Anfragen an den selbst geschriebenen Endpunkt mit dem heruntergeladenen trainierten Modell die gleichen Vorhersagen ergeben oder ob die Daten sich unterscheiden.

Entwicklung des Clients

Da nun zwei Möglichkeiten bestehen, um Vorhersagen für die Einstellparameter der Maschinen zu beziehen, soll ein Frontend die Abfragen erleichtern. Das Frontend entsteht durch eine responsive Angular-Applikation, welche in einem Cloud Foundry Container läuft und man über eine Continuous Integration Pipeline in der IBM Cloud bereitstellt.

Dies hat gleich mehrere Vorteile gegenüber einer Version, die nicht im Container läuft. Beispielsweise ist es so möglich, die Applikation zu skalieren, um keinen Ausfall zu riskieren. Auch kann der Container auf jeder Hardware – auch im eigenen Rechenzentrum – laufen.

Da Tablets und Smartphones eine immer wichtigere Rolle in der IT-Welt spielen, soll das Frontend responsive auf die verschiedenen Displaygrößen reagieren können, um alle Informationen anzuzeigen. Auch ein Offline-Modus mit Service-Worker ist angedacht.

Ein Endnutzer soll die Möglichkeit haben, alle bekannten Parameter in das System einzugeben, um im Anschluss über einen Button die Maschinenparameter angezeigt zu bekommen. Diese kann er dann direkt an der Maschine ausprobieren.

Da ein API Gateway die Kommunikation mit dem Webservice und dem TensorFlow-Wrapper übernimmt, muss lediglich eine Verbindung zwischen Frontend und dem API Gateway existieren. Diese Kommunikation läuft über den Austausch von JSON-Objekten und einem REST-Interface.

Entwicklung der Apps

Im Nachgang ist die Entwicklung von Smartphone-Apps für Android und iOS interessant. Diese sollen dabei helfen, die Verteilung des Frontends zu erhöhen und auf Bedürfnisse einzugehen, die Vorhersagen einfach und mobil auf dem Smartphone zu erstellen.

Da sich das Frontend selbstständig an die verschiedenen Bildschirmgrößen anpasst und über eine URL aufrufbar ist, können die Smartphone-Apps über ein WebView geladen und angezeigt werden.

Ein Vorteil der Entwicklung einer WebView-App ist die Tatsache, dass Änderungen an dem Frontend auch umgehend in der App sichtbar sind. Für jede noch so kleine Änderung am Design muss nicht zwangsweise eine neue App gebaut und veröffentlicht werden.

Durch die Nutzung des Material-Design Frameworks im Frontend unterscheidet sich die WebView-App auf Android-Smartphones optisch nicht von nativ entwickelten Apps.

Die nachfolgende Abbildung 2 zeigt die komplette Architektur der Anwendung mit

dem Backend, bestehend aus dem Watson Studio Deployment sowie dem Cloud Foundry Container, und dem Frontend, bestehend aus dem Cloud Foundry Container mit der Angular-Anwendung und den beiden Smartphone-Apps.

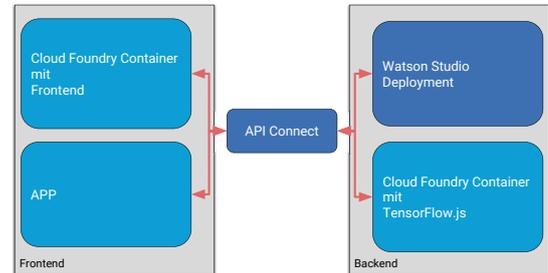


Abbildung 2: Übersicht der Zielarchitektur

Adaptierbarkeit

Die Adaptierbarkeit der Architektur auf weitere Maschinen und Anforderungen ist in einem letzten Kapitel von Bedeutung. So soll veranschaulicht werden, dass die Architektur problemlos erweitert werden kann.

Wie in Abbildung 3 zu sehen, spielt der API Connect Service eine große Rolle, um die verschiedenen (auch zukünftigen) Dienste anzubinden und sie auf dem Frontend darzustellen.

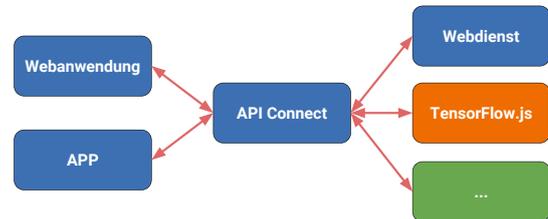


Abbildung 3: Darstellung der Adaptierbarkeit

Resultat

Durch die Vorhersagen des neuronalen Netzes ist es möglich, die Maschineneinstelldauer von durchschnittlich zwei Tagen auf einen einzigen Tag zu reduzieren. Das entspricht einer Halbierung der Zeitaufwände.

[1] <https://dub.de/newsinhalte/digitalisierung/interview-amy-webb-tech-trend-report> (Abruf: 30.11.2018)

[2] <https://ethz.ch/cssanalyse220> (Abruf: 30.11.2018)

[3] <https://g.co/trends/12bCv> (Abruf: 30.11.2018)

[4] <https://ai.stanford.edu/~nilsson/QAI/qai.pdf> (Letzter Zugriff: 30.11.2018)

Bildquellen:

- Abbildung 1-3: Eigene Darstellung

Entwicklung eines Vorgehensmodells für die Implementierung des Lean Portfolio Managements am Beispiel der Einführung von SAFe (Scaled Agile Framework) im Rahmen des globalen Digitalisierungsprogramms balancedSTRATEGY

Patrick Richter*, Catharina Kriegbaum-Kling, Thomas Rodach

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

„Für Daimler ist die Digitalisierung die größte Bereicherung seit der Erfindung des Automobils.“ [1]

Dr. Dieter Zetsche,
Vorstandsvorsitzender Daimler AG,
Leiter Mercedes-Benz Cars

Das Marktumfeld der Daimler Financial Services AG (DFS) entwickelt sich rasant und die Markttrends verändern sich permanent. Kunden sind ständig online, mobil und durch die Digitalisierung an einen einfachen, komfortablen Zugang zu individualisierten Dienstleistungen gewöhnt. Um diese weitreichenden Veränderungen zu nutzen und ein kundenorientierter, vollständig integrierter und höchst effizienter Finanz- und Mobilitätsdienstleister zu werden, wurde die **balancedSTRATEGY** entwickelt. Mit dieser sollen unter anderem das Kerngeschäft digitalisiert und viele Prozesse innerhalb des Unternehmens so reibungslos wie möglich gestaltet werden.

Bislang wird bei der DFS in der Entwicklung neben klassischen Vorgehensweisen wie dem Wasserfallmodell auf agile Prozesse gesetzt. Bei der wachsenden Innovationsgeschwindigkeit heutiger Projekte, welche eine schnelle, flexible und effektive Lieferung in kurzen Zyklen verlangt, hat sich vor allem Scrum mit kleinen und engagierten Teams durchgesetzt. Doch durch die neue Herausforderung, wie man als großes Unternehmen komplexe Entwicklungsvorhaben mit vielen Mitwirkenden und dadurch großen Teams agil umsetzen kann, ergeben sich neue Fragen und Anforderungen. Wie werden zum Beispiel gemeinsame Abhängigkeiten gehandhabt, und wie können die Teams untereinander kommunizieren und kooperieren?

„Why Scaling Agile is the Last Thing You Want To Do“ [2]

Martin Fowler,
Pionier der agilen Softwareentwicklung

Auch warnten in der Anfangszeit der agilen Idee viele Entwickler, aufgrund von mangelnder Erfahrung, vor der Skalierung agiler Projekte. Doch dies hat sich mittlerweile geändert und es existieren zahlreiche agile Skalierungsframeworks, welche traditionell aufgestellten Unternehmen und großen Organisationen erlauben, von Scrum-Methoden zu profitieren [3].

Die DFS entschied sich im Rahmen der **balancedSTRATEGY** für das Scaled Agile Framework (SAFe). Das Framework wurde im Jahr 2011 von Dean Leffingwell veröffentlicht, basiert auf Lean und Agile und eignet sich dabei besonders als Starthilfe für bereits etablierte Unternehmen. Mit der neuesten Version SAFe 4.6 vom 3. Oktober 2018 werden die Kernkompetenzen vorgestellt, welche zu einem Wettbewerbsvorteil in einem zunehmend digital geprägten Zeitalter führen: [4]

- Lean-Agile Leadership
- Team and Technical Agility
- DevOps and Release on Demand
- Business Solutions and Lean Systems Engineering
- Lean Portfolio Management

Dabei haben die Mitglieder des Lean Portfolio Managements (LPM) die Verantwortung über die Strategie, Finanzierung und Steuerung des Portfolios (siehe Abbildung 1). Die Entscheidungskompetenzen auf der richtigen Ebene anzusiedeln, erfordert bei agilen Umgebungen ein anderes Vorgehen als bei klassischen Umgebungen.

* Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Mercedes-Benz Bank AG, Stuttgart

Somit bleibt mehr Kapazität für die strategischen Aufgaben des LPM und es ergeben sich folgende Unterschiede zum traditionellen Portfoliomanagement: [5]

- Dezentralisierung der Entscheidungsfindung
- Kontinuierlicher Wertstrom und Bedarfsmanagement statt Projektdenken
- Leichtgewichtige Pakete durch Epics (ein Epic steht in SAFe für ein sehr großes Vorhaben) statt detaillierter Projektplanung
- Dezentralisierte, kontinuierliche Planung statt zentralisierter Jahresplanung
- Agile Schätzung und Planung von neuen Funktionalitäten und Inkrementen statt Work-Breakdown-Struktur
- Budgetierung auf Ebene der Release Trains (ein Release Train wird aus mehreren Teams gebildet und besteht aus 50-125 Personen) und Programminkrementen (ein Programminkrement ist ein fest vordefinierter Zeittakt) statt für einzelne Projekte

- Objektive Messung des Entwicklungsfortschritts auf Basis von fertiggestellten Features und Epics statt reiner Meilensteinplanung

Im weiteren Verlauf der Arbeit wird näher auf klassische Vorgehensmodelle, agile Prozesse, SAFe und alternative Skalierungsframeworks eingegangen, um ein grundlegendes Verständnis für die Skalierung von agilen Projekten zu erlangen. Außerdem folgt eine detailliertere Beschreibung von traditionellem Portfoliomanagement und es wird das aktuelle Projektportfoliomanagement der DFS analysiert und mit dem Lean Portfolio Management verglichen. Als Ergebnis soll ein Vorschlag ausgesprochen werden, wie ein komplexer, aber auch „leaner“ Portfolioprozess im Rahmen der **balanced**STRATEGY implementiert werden kann.

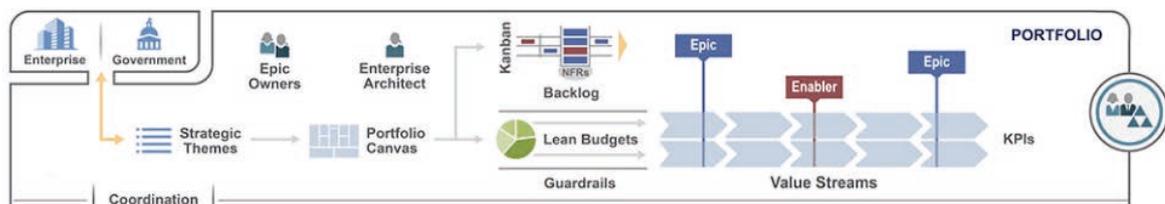


Abbildung 1: Portfoliomanagement in SAFe 4.6

-
- [1] Daimler (o.D.). Unsere Strategie für den digitalen Wandel. Abgerufen am 25. November 2018 von <https://www.daimler.com/konzern/strategie/digitalife/digitalisierungsstrategie.html>
- [2] Fowler, M. (März 2003). Canadian Workshop on Scaling XP/Agile Methods. Abgerufen am 25. November 2018 von <https://martinfowler.com/articles/canScaling.html>
- [3] Daut, P. (November 2015). Scrum & Co. – auch agile Methoden lassen sich skalieren. Abgerufen am 25. November 2018 von <https://www.computerwoche.de/a/scrum-und-co-auch-agile-methoden-lassen-sich-skalieren,3219768>
- [4] Scaled Agile Inc. (September 2018). Welcome to Scaled Agile Framework® 4.6! Abgerufen am 25. November 2018 von <https://www.scaledagileframework.com/about/>
- [5] Mathis, C. (2018). SAFe – Das Scaled Agile Framework. 2. Auflage. Heidelberg: dpunkt, S. 119 f.

Bildquellen:

- Abbildung 1: Scaled Agile Inc. (o.D.). Portfoliomanagement in SAFe. Abgerufen am 25. November 2018 von <https://www.scaledagileframework.com/>

Klassifizierung des Verkehrsmittels anhand von Smartphone-Sensoren und externen GIS-Daten mithilfe von maschinellem Lernen

Ali Sahin*, Andreas Rößler, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Einführung

Im Zeitalter der Digitalisierung und der stetigen Entwicklung neuer informationstechnischer Innovationen hat sich das Smartphone zu einem der wichtigsten täglichen Begleiter des Menschen entwickelt. Smartphones sind ausgestattet mit zahlreichen Sensoren, wie beispielsweise den Beschleunigungssensor, den Rotationsvektorsensor sowie GPS Sensoren, die eine Standortbestimmung des Gerätes ermöglicht. Mithilfe dieser Sensoren ist es möglich große Datenmengen zu sammeln und auszuwerten. Anhand verschiedener Muster der Daten wird festgestellt, ob eine Person öffentliche Verkehrsmittel, wie Bus oder Schienenverkehr verwendet oder selbst mit dem Auto fährt. Dieser Forschungsbereich kann in verschiedenen Bereichen Anwendung finden:

- Bereich der Verkehrsplanung
- personalisierte Werbung
- Mobilitätsforschung: Analysieren von Mobilitätsverhalten
- Entwicklung von Services: Reiseinformationen in Echtzeit oder Systeme für E-Tickets im Bereich öffentlicher Verkehrsmittel

Es existieren bereits einige Forschungen im Bereich der Klassifizierung des Verkehrsmittels. In der Arbeit [1] von Reddy et al. werden die Beschleunigungs- und GPS-Sensoren für die Entwicklung eines Klassifizierungsmodells entwickelt. In der Veröffentlichung von

Stenneth et al. [2] werden wiederum Klassifizierungsmodelle aus GPS-Daten und Informationen aus externen Verkehrsnetzen entwickelt. Auf Grundlage dieser und weiteren Veröffentlichungen wird ein neuer Ansatz für die Klassifizierung des Verkehrsmittels mithilfe von Smartphone-Sensoren und externen GIS-Daten entwickelt.

Aufgabenstellung

In Rahmen dieser Masterarbeit wird ein neuer Ansatz der Klassifizierung von Verkehrsmittel entwickelt, in welchem neben dem Einsatz des Beschleunigungssensors auch der GPS-Sensor und externe GIS-Daten verwendet werden. Mithilfe von maschinellem Lernen wird ein Klassifizierungsmodell erstellt, welches die Klassen Auto, Bus, S-Bahn, U-Bahn und Laufen unterscheiden kann.

Im ersten Teil wird eine Android Applikation entwickelt, welche in der Lage ist, Daten des Beschleunigungssensors und Standortdaten mithilfe des GPS aufzuzeichnen. Die Daten werden mit der jeweiligen Klasse gekennzeichnet und an einen lokalen Server übermittelt. Im zweiten Teil werden Merkmale aus den Datensätzen berechnet, um so die Komplexität der Daten zu verringern. Zusätzlich werden Informationen aus OpenStreetMap und VVS extrahiert, um weitere Merkmale für die Klassen zu gewinnen. Im dritten Teil werden anhand der berechneten Merkmale Klassifizierungsmodelle mithilfe verschiedener Algorithmen erstellt und die Ergebnisse dieser Modelle evaluiert.

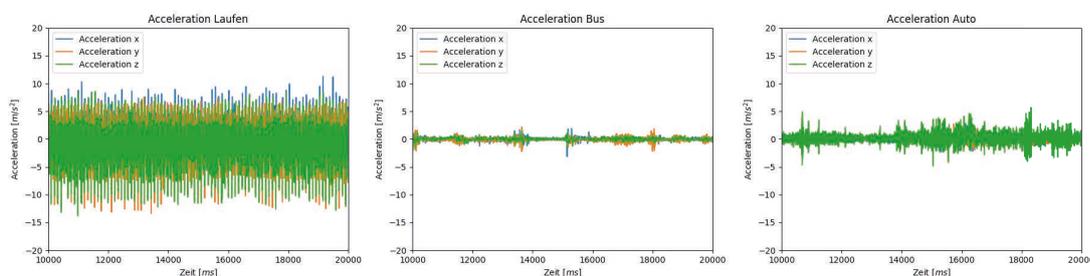


Abbildung 1: Beschleunigungswerte Laufen (links), Bus (mitte), Auto (rechts)

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

Klassifizierung

Klassifizierung gehört der Kategorie des überwachten Lernens an, welches wiederum zum Bereich des maschinellen Lernens gehört. Klassifizierung trainiert ein Modell mithilfe von Datensätzen, den sogenannten Trainingsdaten, die durch bestimmte Eigenschaften markiert werden. Die Trainingsdaten beinhalten Charakteristiken zu spezifischen Ereignissen, die dem zu entwickelnden Modell beigebracht werden. In dieser Arbeit werden die Klassifizierungsalgorithmen *Decision Tree*, *Random Forest* und *Support Vector Machine* verwendet. Aus den aufgezeichneten Datensätzen werden verschiedene Merkmale berechnet, die von den Algorithmen verwendet werden, um Modelle zu erstellen. Bei diesen Merkmalen handelt es sich um statistische Kennzahlen, wie der Varianz oder der Standardabweichung, sowie um Kennzahlen, die aus den OpenStreetMap-Daten extrahiert werden.

OpenStreetMap

OpenStreetMap ist ein geografisches Informationssystem, welches Karten-Informationen und -Daten öffentlich zur Verfügung stellt. Diese Kartendaten bestehen aus den Elementen *Nodes*, *Ways* und *Relations*. Ein *Node* stellt einen Punkt im Raum dar, welcher durch die geographischen Koordinaten Latitude und Longitude definiert wird. Ein *Way* besteht aus zwei bis hin zu 2000 Nodes. Eine *Relation* wird verwendet um die Beziehung zwischen zwei oder mehr Daten-Elementen zu dokumentieren. Alle diese Elemente können sogenannte Tags enthalten, welche die Bedeutung dieses speziellen Elements beschreibt. Dieser Tag besteht aus zwei Textfeldern: einem Schlüssel-Textfeld und einem Werte-Textfeld. Für die Klassifizierung des Verkehrsmittels sind die folgenden Tags relevant:

- **highway**: Der Schlüssel `highway` beschreibt Straßen oder Gehwege.
- **railway**: Dieser Tag ist sehr hilfreich um schienegebundene Transportmittel zu unterscheiden. Man kann mit hoher Wahrscheinlichkeit davon ausgehen, dass man den Zug als Verkehrsmittel gewählt hat, wenn man sich in der Nähe von Gleisen befindet.
- **route**: Mithilfe des Schlüssels `route` werden verschiedene Routen identifiziert. Werte wie `bus` oder `train` stehen zur Verfügung.
- **ref**: Der Tag `ref` wird verwendet um Zahlen oder Codes für Straßen, Routen etc. zu referenzieren.

Daten

In den Abbildungen 1 und 2 werden die Daten der Beschleunigungssensors abgebildet. Anhand der Muster ist es möglich die Klasse Laufen von den anderen Klassen zu unterscheiden. Die Klassen Bus und Auto besitzen ähnliche Muster, ebenso die Klassen S-Bahn und U-Bahn wodurch es zu Hindernisse in der Differenzierung führt. In der Abbildung 2 (rechts) ist die Überschneidung der Klassen nochmal deutlich sichtbar. Mithilfe von externen GIS-Daten sollen die Überschneidungen verhindert werden.

Ausblick

Im weiteren Verlauf dieser Arbeit werden Merkmale aus den OpenStreetMap-Karten und dem VVS extrahiert. Anschließend werden verschiedene Klassifizierungsalgorithmen angewendet um Modelle zu erstellen und zu testen. Des Weiteren werden die Ergebnisse evaluiert und mit vorhandenen Ergebnissen von Veröffentlichungen verglichen.

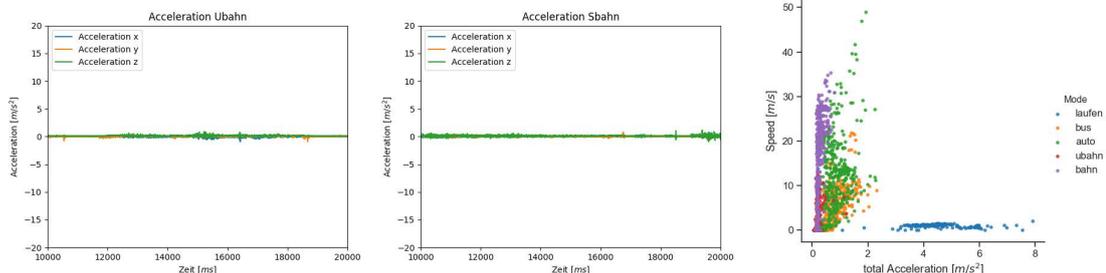


Abbildung 2: Beschleunigungswerte U-Bahn (links), S-Bahn (mitte) und Streudiagramm (rechts)

- [1] Sasank Reddy, Min Mun, Jeff Burke, Deborah Estrin, Mark Hansen, and Mani Srivastava. Using mobile phones to determine transportation modes. *ACM Transactions on Sensor Networks (TOSN)*, 6(2):13, 2010.
- [2] Leon Stenneth, OuriWolfson, Philip S Yu, and Bo Xu. Transportation mode detection using mobile phones and gis information. In *Proceedings of the 19th ACM SIGSPATIAL International Conference on Advances in Geographic Information Systems*, pages 54–63. ACM, 2011.

Bildquellen:

- Abbildung 1, 2: Eigene Abbildung

PWA vs. Nativ – ein Vergleich von Funktion und Performance

Björn Saja*, Andreas Rößler, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Für viele Anbieter ist es in den letzten Jahren immer schwieriger geworden, sich mit ihren mobilen Anwendungen in den App Stores durchzusetzen. Dies liegt vor allem an der großen Übersättigung dieser Märkte. Nutzer, die eine App suchen, öffnen den Store, geben einen Suchbegriff ein und wählen meist eines der oberen Ergebnisse aus [1]. Zwar gibt es ähnlich wie bei SEO Ansätze, die Position im Ranking zu optimieren, die Top Positionen nehmen aber dennoch die Marktführer in den entsprechenden Bereichen ein. Dies macht es notwendig, außerhalb der App Stores Nutzer zu generieren. Hinzu kommen die hohen Kosten, welche durch die Entwicklung für mehrere Plattformen entstehen. Dies ist nicht nur notwendig um möglichst viele Nutzer zu erreichen, sondern wird auch meist von den Kunden erwartet. Man stelle sich nur eine Banking App vor, die nur für eine Plattform verfügbar ist.

Die schwindenden Nutzerzahlen in Verbindung mit gleichbleibendem Entwicklungsaufwand und -kosten stellen vor allem für kleinere Unternehmen und Startups ein großes Risiko dar. Dies ist einer der Hauptgründe, weshalb sogenannte Cross-Plattform Apps für kommerzielle Anbieter immer interessanter werden. Ein in den letzten Jahren immer beliebter werdender Vertreter sind Progressive Web Apps.

Prinzipiell handelt es sich bei PWAs um normale Webseiten. Allerdings gibt es einige Besonderheiten. Diese lassen sich am besten an einem Beispiel aufzeigen: Der Nutzer sucht beispielsweise während er in der S-Bahn sitzt auf seinem Smartphone nach Urlaubszielen und landet unter anderem auf der Webseite eines bestimmten Reiseanbieters. Er betrachtet die aufgerufene Reise und navigiert nach kurzer Zeit wieder zurück zu seiner Websuche. Drei Ergebnisse weiter landet er wieder auf der Webseite des Reiseanbieters und bekommt angeboten, die Webseite seinem Startbildschirm hinzuzufügen. Da ihm die Webseite gefällt, stimmt er zu. Kurz darauf muss er seine Recherche unterbrechen, um eine E-Mail zu beantworten. Als er fertig ist, fällt ihm das neue Icon auf seinem Home Screen auf. Er betätigt

es und findet sich in einer App wieder, welche der Webseite des Reiseanbieters zum Verwechseln ähnlichsieht. Seine Aufmerksamkeit wird allerdings viel mehr von den angebotenen Reisen in Anspruch genommen. Während er stöbert wird er gefragt, ob er Benachrichtigungen über Sonderangebote erhalten will. Begeistert stimmt er zu. Währenddessen fährt seine S-Bahn durch einen Tunnel und sein Nebensitzer flucht, weil dessen Telefongespräch plötzlich abbricht. Der Benutzer merkt davon nichts. Seine „App“ funktioniert weiterhin tadellos.

PWAs müssen nicht umständlich vom Nutzer heruntergeladen werden, sie funktionieren auch dann, wenn keine Internetverbindung besteht und können ebenso wie native Apps den User über Push Benachrichtigungen zur wiederholten Nutzung der App animieren. Zudem entfallen zusätzliche Marketingkosten für eine Store App. Die Webseite ist das Produkt. Sie ist potentiell in jedem Land verfügbar, auf jedem Gerät darstellbar und es muss nicht erst jede Änderung von einem App Store genehmigt werden. Damit erscheinen PWAs auf den ersten Blick als eine gleichwertige, wenn nicht sogar bessere Alternative zu nativen Apps. Ziel dieser Abschlussarbeit ist es, zu untersuchen, inwiefern PWAs native Apps tatsächlich ersetzen können.

Google hat folgende Kriterien für PWAs [2]:

- **Progressive** – Die Anwendung kann von jedem User unabhängig von dessen Endgerät und Browser genutzt werden. Je nach Plattform ist der Funktionsumfang aber möglicherweise eingeschränkt.
- **Responsive** – Die Webseite passt sich dynamisch an die Bildschirmgröße an und wird auf jedem Gerät (egal ob Smartphone, Tablet, PC, TV, ...) richtig dargestellt.
- **Connectivity independent** – PWAs funktionieren auch bei schwacher oder gar nicht vorhandener Internetverbindung.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma W11K GmbH, Esslingen am Neckar

- **App-like** – Das Look & Feel entspricht dem einer nativen App. Gleiches gilt für den Aufbau der App (Einhaltung des App-Shell Models).
- **Fresh** – Die Anwendung wird mit Hilfe von Service Workern im Hintergrund automatisch aktuell gehalten. Ein Nutzerinteraktion ist nicht (zwingend) notwendig.
- **Safe** – Die Webanwendung ist nur über eine gesicherte Verbindung (HTTPS) erreichbar.
- **Discoverable** – Die PWA kann anhand des Web App Manifest als „Anwendung“ identifiziert werden. Dies erlaubt es Suchmaschinen diese zu finden oder / und gesondert zu behandeln.
- **Re-engageable** – Progressive Web Apps können Anwender dank Push-Benachrichtigungen über bestimmte Ereignisse informieren und sie somit zur erneuten Verwendung der Anwendung animieren.
- **Installable** – Der Benutzer muss die Möglichkeit haben Web Apps, die ihm gefallen zum Homescreen hinzuzufügen, ohne im App Store nach dem nativen Pendant suchen zu müssen.
- **Linkable** – Zustände oder Subseiten der App können einfach per URL geteilt werden, ohne dass der Empfänger die App selbst installieren muss.

Die genannten Punkte sind keine neuen Konzepte von Google sondern werden schon seit Jahren mehr oder weniger erfolgreich in der Webentwicklung eingesetzt. Dennoch vereint diese Liste den aktuellen Stand der Technik mit Best Practices und innovativen Ideen. Tal Ater beschreibt das in seinem Buch recht treffend [3]:

„Once every few years, the web experiences a pivotal moment. A moment where several separate technologies click together and make a splash in the public's eye. These may be existing technologies that have been around for years or newer ones that have just now gained browser support. But to the outside observer, it seems like there is one shining moment in which the web suddenly takes a leap forward.“

Die Haupttechnologie hinter PWAs sind Service Worker. Dabei handelt es sich um, von der eigentlichen Webseite losgelöste, Hintergrunddienste. Diese werden selbst dann ausgeführt, wenn die Seite zu der sie gehören geschlossen wurde. Dadurch eignen sie sich vor allem für das Empfangen von Push Notifications oder das periodische Abfragen neuer Inhalte.

Ersteres wird über die Push API realisiert. Diese funktioniert ähnlich wie bei nativen Apps: Die App registriert sich beim Push Dienst. Daraufhin wird eine eindeutige Registration-ID generiert. Über diese identifiziert der Push Server den Client und sendet die Push Benachrichtigungen an selbigen. Dank des Service Workers können die Nachrichten im Hintergrund empfangen werden. Die Ausgabe erfolgt über die Notification API des Browsers.

Ein weiterer wichtiger Bestandteil von PWAs ist die Offlinefunktionalität. Hierfür ist die Fetch API zuständig. Diese erlaubt es Netzwerkanfragen abzufangen und in den Cache umzuleiten. Dank des im Hintergrund laufenden Service Workers trifft dies auch auf den Seitenaufruf und nicht nur auf nachgeladene Ressourcen zu. Die Fetch API lässt sich äußerst präzise konfigurieren. So können beispielsweise statische HTML-, JavaScript- und CSS-Dateien schon beim ersten Seitenaufruf komplett in den Cache geladen und zukünftig nur noch von dort gelesen werden. Dynamische Inhalte dagegen werden zwar gecacht, aber nur dann aus dem Cache geladen, wenn keine Internetverbindung besteht. Auf diese Weise wird dem Webseiten-Entwickler die Kontrolle über das Caching Verhalten des Browsers in die Hand gegeben.

Einen Schritt weiter geht Background Sync. Diese Funktion ermöglicht es im Hintergrund benutzerdefinierte Tasks anzustoßen. Diese können beispielsweise das Aktualisieren des Cache beinhalten. So bekommt der Benutzer beim Öffnen der Webseite ohne Ladezeit die aktuellste Version angezeigt. Ein weiterer Anwendungsfall wäre das zeitversetzte Übermitteln von Daten. Wird beispielsweise ein Formular abgesendet, während die Internetverbindung unterbrochen ist, kann dieses im Hintergrund trotzdem zugestellt werden, sobald wieder ein Netz verfügbar ist.

Um eine Web App ähnlich einer nativen App benutzen zu können ist neben Offline-Modus und Push Benachrichtigungen noch ein weiterer Punkt sehr wichtig. Dies ist die Möglichkeit die App direkt vom Startbildschirm des Geräts aus starten zu könne, ohne extra den Browser öffnen zu müssen. Diese Funktion heißt „Add to Home Screen“ oder kurz A2HS. Sie ermöglicht es Webseiten, die gewisse Anforderungen erfüllen direkt auf dem Home Screen abzulegen. Öffnet man die PWA über die Home Screen Verknüpfung, kann die App im sogenannten Standalone Modus ausgeführt werden. Bei diesem sind Adressleiste und sonstige Steuerelemente des Browsers ausgeblendet. Damit entsteht zumindest optisch der Eindruck es mit einer nativen App zu tun zu haben. Gesteuert wird dieses Feature über das sogenannte Web App Manifest. Dieses JSON File enthält Informationen wie den App Namen, einen Link zum

App Icon, den Anzeigemodus und viele weitere Metadaten, die die Darstellung der App beeinflussen können. Sind die drei genannten Werte sowie eine Standard Einsprungadresse vorhanden, wird dem Benutzer sogar vom Browser selbst vorgeschlagen die App zu „installieren“.

Das letzte Feature in der Liste ist der Splash Screen. Darunter versteht man ein Ladebildschirm, der beim Start der App angezeigt wird. Viele native Apps verwenden solch einen Startbildschirm. Aktuelle bieten lediglich Chrome und Safari diese Funktion. Dies liegt aber vor allem daran, dass es noch keinen Standard dafür gibt. Chrome verwendet ein Icon aus dem Web App Manifest. Safari dagegen verlangt proprietäre Meta Tags. Schlussendlich werden sich die anderen Browserhersteller vermutlich an Google orientieren.

Betrachtet man die unten dargestellte Tabelle wird klar: Für iOS und Windows Mobile stellen PWAs definitiv keine Alternative zu nativen Apps dar. Für Microsofts mobiles Betriebssystem wird sich dies wohl auch nicht mehr ändern. Was Apple angeht, so ist es unwahrscheinlich, dass der Konzern in absehbarer Zeit Schnittstellen bereitstellt, die für das Entwickeln storefremder Apps notwendig sind. Dazu ist sowohl die Verbreitung von PWAs als auch der Druck seitens der Nut-

zer und der Konkurrenz noch nicht groß genug. Unter Android dagegen sieht der Support wesentlich besser aus. Zwar implementieren noch nicht alle namenhaften Browser die PWA-Schnittstellen, die Entwicklung der fehlenden APIs ist aber entweder bereits im Gange oder zumindest geplant.

Neben den auf Service Workern basierenden Features gibt es natürlich noch viele weitere wie Kamera- oder Bluetooth-Zugriff, die bei mobilen Apps gang und gäbe sind. Auch hier gibt es von Browser zu Browser Unterschiede. Außerdem ist auch die Performance ein weiteres wichtiges Kriterium. In der zugrundeliegenden Masterarbeit werden deshalb Beispiel-Apps mit verschiedenen JavaScript Frameworks implementiert und mit einer nativen Version verglichen. Dabei werden Messgrößen wie die Time-to-Screen, Speicherauslastung und FPS Zahl herangezogen.

Abschließend kann gesagt werden, dass die Frage, ob PWAs native Apps ersetzen können, vor allem unter Android nicht ganz so einfach zu beantworten ist. Es kommt momentan noch auf den Anwendungsfall und die Zielgruppe an. Allerdings werden die namenhaften Browser von den Herstellern aktiv weiterentwickelt und ständig um neue Funktionen erweitert. Auch immer mehr große kommerzielle Webseiten springen auf den PWA-Zug auf [4].

Feature	API	Android			iOS	Windows
		Blink (Chrome, WebView, ...)	Gecko (Firefox)	WebKit (Samsung Internet)	WebKit (Alle Browser)	EdgeHTML (Alle Browser)
Service Worker	Service Worker API	40+	44+	4+	11.1+	-
Push Notifications	Push API	42+	44+	4+	-	-
Offline Browsing	Fetch API	40+	39+	4+	10.1+	14+
Background Sync	Background Sync API	49+	in Entwicklung	7.2+	-	-
Add to Home Screen	Web App Manifest	31+	58+	4+	? proprietär	-
App splash screen	Web App Manifest	47+ proprietär	-	-	? proprietär	-
Aktuelle Version		69	62	7.4	11.1	14

Abbildung 1: Browserkompatibilität

[1] <https://asostack.com/the-new-ios-11-app-store-and-the-impact-on-your-conversion-rate-2743773debb>

[2] <https://developers.google.com/web/fundamentals/codelabs/your-first-pwapp/>

[3] Ater, Tal. Building Progressive Web Apps: Bringing the Power of Native to the Browser. s.l.: O'Reilly Media, 2017.

[4] <https://www.netguru.co/blog/10-popular-companies-that-do-progressive-web-apps>

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Darstellung

Entwicklung einer HiL Testumgebung für FCCU (Fuel Cell Control Unit)

Nico Schick*, Hermann Kull, Reiner Marchthaler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Durch die hohen Klimaziele der Regierung hat die PEM-Brennstoffzelle (Polymer-Elektrolyt-Membran-Brennstoffzelle) gerade im Automobilbereich an Bedeutung gewonnen und konkurriert in Zeiten der Elektrifizierung mit den batteriebetriebenen Elektrofahrzeugen. Solche Fahrzeuge werden in Fachkreisen auch als FCEV (Fuel Cell Electric Vehicle) bezeichnet.

Sie zeichnen sich insbesondere durch höhere Reichweiten und kurze Tankzeiten aus.

Eine Brennstoffzelle (engl. Fuel Cell) ist ein Energiewandler, der chemische Energie direkt in elektrische Energie umwandelt. Das chemische Grundprinzip einer PEM-Brennstoffzelle wird in Abbildung 1 schematisch dargestellt.

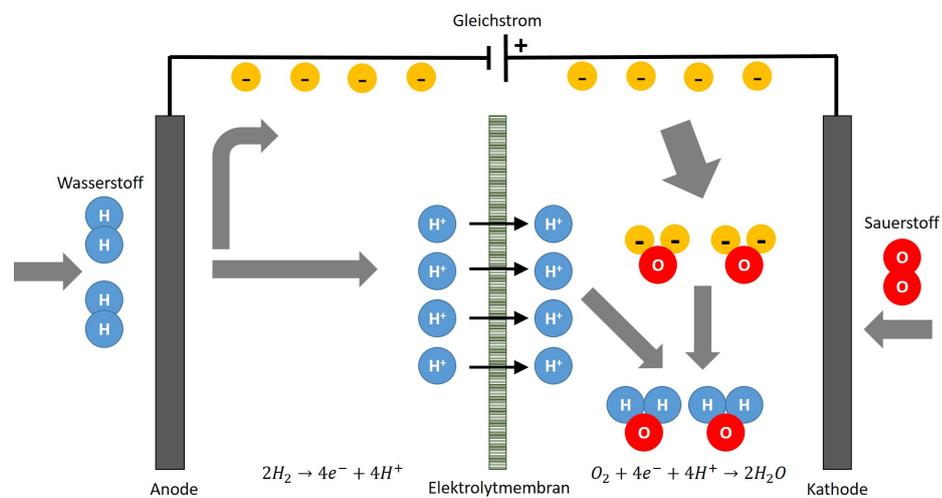


Abbildung 1: Grundprinzip PEM-Brennstoffzelle

Um eine deutlich höhere Spannungsabgabe zu erreichen, werden eine Vielzahl von Zellen zu einem sogenannten Stack elektrisch in Reihe geschaltet [1].

Die Versorgung des Stacks mit Wasserstoff und Sauerstoff sowie dessen Kühlung gehören

zu den wichtigsten Funktionalitäten beim Betrieb eines FCEV. Dafür existieren in der Praxis unterschiedliche Brennstoffzellensysteme. In Abbildung 2 wird ein beispielhaftes PEM-Brennstoffzellensystem schematisch und exemplarisch dargestellt.

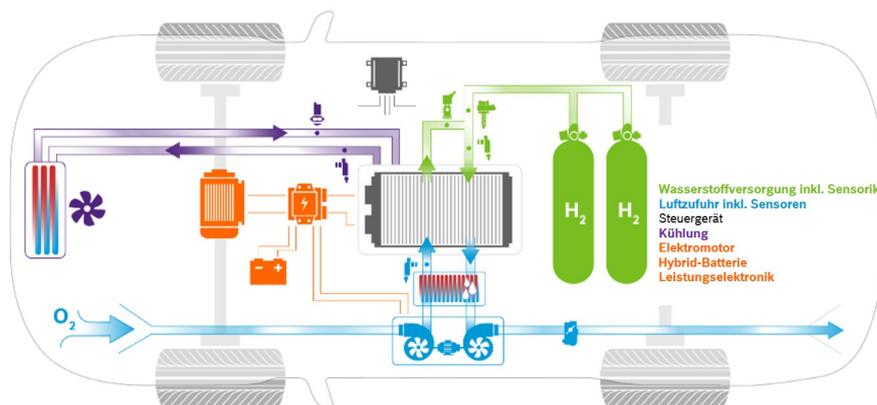


Abbildung 2: Beispielhaftes PEM-Brennstoffzellensystem

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

Die Steuerung, Regelung und Überwachung des Brennstoffzellensystems innerhalb eines FCEV übernimmt ein Steuergerät. Dieses Steuergerät wird als FCCU (Fuel Cell Control Unit) bezeichnet [2].

Die FCCU kann dabei innerhalb einer HiL-Umgebung (HiL: Hardware-in-the-Loop) effizient getestet werden (vgl. Abbildung 3).

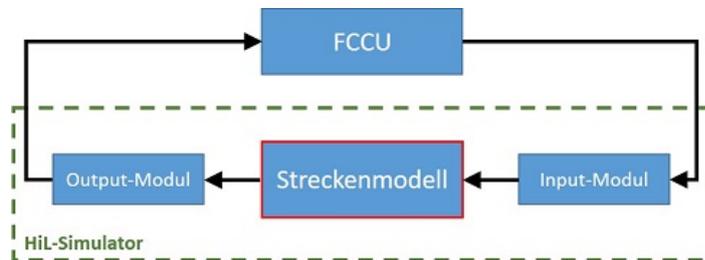


Abbildung 3: HiL-Umgebung mit FCCU

Insbesondere die Qualität der Tests sowie die SW inklusive Kalibration im Steuergerät ist von der Güte des Streckenmodells abhängig. Weiterhin können sicherheitskritische Tests, wie beispielsweise Funktionstests von PEM-Brennstoffzellensystemen, in der HiL-Umgebung auf sicherer Weise durchgeführt werden [3].

Der Robert Bosch GmbH stehen drei Streckenmodelle zur Verfügung, die unterschiedliche Brennstoffzellensysteme abbilden. Eines davon wurde in Simspace realisiert. Ein weiteres in GT-suite. Darüber hinaus steht ein Streckenmodell zur Verfügung, welches von der ETAS GmbH entwickelt wurde und in dieser Arbeit im Fokus steht. In einem ersten Schritt wurde dieses Streckenmodell analysiert und anhand von Bewertungskriterien wie beispiels-

weise Parametrisierbarkeit, Parallelisierbarkeit etc. eingestuft. Anschließend wurden die genannten Streckenmodelle auf Basis der Bewertungskriterien miteinander verglichen, um zukünftig fahrzeugspezifisch das Geeignetste zu wählen. Des Weiteren wird das Streckenmodell der ETAS GmbH dahingehend erweitert, so dass es dem abteilungsinternen Systemlayout auf Plattformebene entspricht. Weiterhin erfolgt eine Validierung des ergänzten Streckenmodells mithilfe von Simulationsgrößen eines Referenz-Brennstoffzellensystems. Abschließend soll das resultierende Streckenmodell in einer HiL-Umgebung in Betrieb genommen werden. Darunter zählt auch die Analyse des sich einstellenden Streckenverhaltens im geschlossenen Regelkreis.

[1] <https://de.wikipedia.org/wiki/Polymerelektrolytbrennstoffzelle>

[2] https://www.bosch-engineering.de/media/de/pdfs/einsatzgebiete_1/produkt Datenblaetter/Prospektblatt_FCCU_Off-Highway_EN.pdf

[3] https://www.dspace.com/files/pdf1/dspace-paper_hil_overview_waeltermann_e_160405.pdf

Bildquellen:

- Abbildung 1, 3: Eigene Darstellung
- Abbildung 2: Robert Bosch GmbH

Multisensor-Datenanalyse zur Bestimmung von Rührwerks- und Kühlungsfunktion in Flüssigkeitstanks

Daniel Schmid*, Werner Zimmermann, Reiner Marchthaler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Einleitung

Die sorgfältige Lagerung von Flüssigkeiten spielt in vielen Anwendungsbereichen eine entscheidende Rolle. Dabei muss darauf geachtet werden, dass alle notwendigen Anforderungen eingehalten werden.

Verderbliche Flüssigkeiten in Tanks müssen oft durch eine Kühlung auf bestimmten Temperaturen gehalten werden und die Homogenität des Inhalts muss mit Hilfe eines Rührwerks sichergestellt sein. Um Ablagerungen und Verschmutzungen zu beseitigen, muss der Tank auch in regelmäßigen Abständen gereinigt werden. Gibt es Abweichungen, kann der Inhalt unbrauchbar werden und verursacht damit finanzielle Einbußen.

Damit diese Vorgaben alle zuverlässig eingehalten werden, soll die Funktionalität mit Hilfe einer Temperaturmesskette im Tank überwacht werden.

Aufgabenstellung

Das Ziel der Arbeit besteht darin, das Tankverhalten zuverlässig diagnostizieren zu können. Wichtige Funktionen wie das Rührwerk und die Kühlung müssen richtig ausgeführt werden, um die Flüssigkeit im Inneren ordnungsgemäß speichern zu können.

Weitere Untersuchungen sollen zeigen, wie

hoch die Abtastrate sein muss, um auf Ausfälle möglichst schnell reagieren zu können.

Funktionen des Flüssigkeitstanks

Ein Flüssigkeitstank arbeitet in Zyklen von einer Reinigung zur nächsten Reinigung. Ein solcher Zyklus wird in Abbildung 1 dargestellt.

Die höchsten Temperatureusschläge am Anfang und Ende der Grafik sind Reinigungen, welche eine bestimmte Temperaturschwelle überschreiten müssen um Keime abzutöten. In regelmäßigen Abständen wird dem Tank neue Flüssigkeit hinzugefügt, die auf die gewünschte Temperatur gekühlt werden muss. Im Schaubild ist dies an den Temperaturüberhöhungen zwischen 12h und 48h zu sehen. Zudem muss die Flüssigkeit in regelmäßigen Abständen gerührt werden, damit sich keine Ablagerungen im Behältnis bilden und eine Homogenität gewährleistet ist.

Der Flüssigkeitstank führt durchgehend einen definierten Zyklus aus, welcher sich in einem Takt von 48 oder 72 Stunden wiederholt. Wie oft Flüssigkeit hinzugegeben wird, ist in jedem Zyklus identisch.

Aufbau der Messkette

Die Messkette misst in sechs verschiedenen Höhen im Tank die Temperatur.

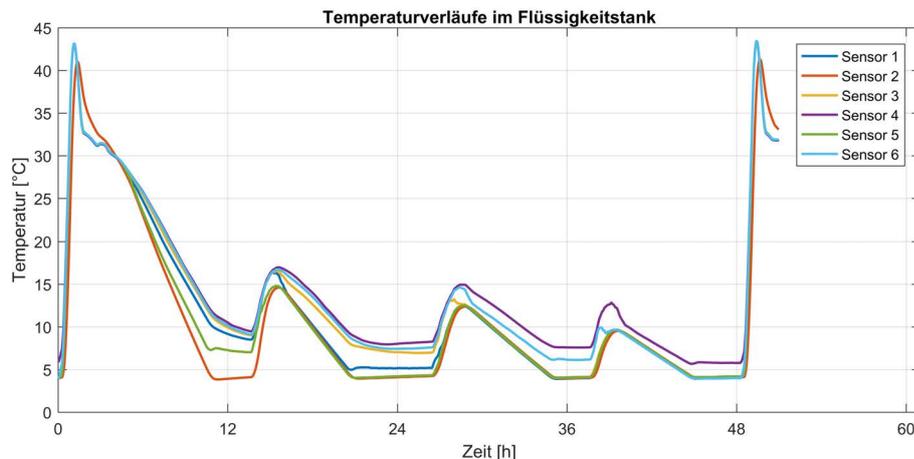


Abbildung 1: Temperaturverläufe im Flüssigkeitstank

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

Diese Temperaturen werden über sogenannte NTC-Widerstände gemessen, die linear in regelmäßigen Abständen im Behälter angeordnet sind. NTC steht für Negative Temperature Coefficient Thermistor und bedeutet, dass das Sensormaterial bei hohen Temperaturen den Strom besser leitet als bei niedrigen [1].

Die Messwerte der Sensoren werden über eine OneWire-Schnittstelle übermittelt. Die One-Wire-Technologie basiert auf einem seriellen Protokoll und kann mit zwei oder drei Anschlüssen betrieben werden.

Idee

Das Überwachungssystem läuft unabhängig von der Steuerung der Kühlung und des Rührwerks und hat keine direkte Verbindung zur Steuerung.

Alle Funktionen des Flüssigkeitstanks sollen in der Überwachung durch einen Zustandsautomat abgebildet werden. Dieser läuft parallel zum realen Tank und ermittelt die aktuelle Funktion. Wird keine Funktion erkannt oder ist die Temperatur über eine bestimmte Zeit über einer definierten Schwelle, dann zeichnet der Automat die Fehlerfälle auf.

Der Automat dient als Zusammenführung mehrerer Algorithmen, welche einzelne Funktionen erkennen. Er vereint diese zu einer robusten Erkennung des Tankzustands. Am Anfang soll der Automat selbstständig alle wichtigen Parameter über einen Zyklus lernen.

Lösungsansatz mit Zustandsautomat

In einem Zustandsautomaten können zyklische Prozesse und Verhalten von Objekten sehr einfach dargestellt werden. Zusätzlich können verschiedene Zustände gegeneinander verschränkt werden [2]. In dieser Anwendung ist es beispielsweise nicht möglich, dass der Tank gereinigt wird ohne davor leer zu sein.

Der schematische Aufbau des Automaten ist in Abbildung 2 zu sehen. Beim Start wird zur Synchronisation auf die erste Reinigung gewartet um anschließend über einen kompletten Zyklus die Reihenfolge der Sensoren sowie die tankspezifischen Parameter zu lernen:

- Was ist die Zykluszeit?
- Wie oft wird in einem Zyklus befüllt?
- In welchen Abständen wird gerührt?
- Wie stark wirkt die Kühlung bei bestimmten Füllständen?

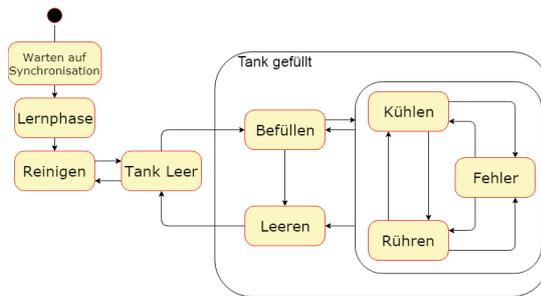


Abbildung 2: Zustandsautomat

Sobald die zweite Reinigung erfolgt startet der Zustandsautomat und bildet das aktuelle Verhalten des realen Tanks ab.

Der Tank steht nach der Reinigung erst leer bevor er zum ersten Mal befüllt wird. Ab diesem Zeitpunkt muss die Flüssigkeit dauerhaft in einem bestimmten Temperaturbereich gehalten werden und beim Hinzufügen neuer Flüssigkeit gekühlt werden. Das Kühlen und das Rühren bilden die kritischen Zustände, da bei Ausfall der Inhalt des Tanks unbrauchbar wird. Darum gibt es von diesen Zuständen jeweils einen Pfad zu einem Fehlerfall. Wenn die Flüssigkeit gekühlt ist und nichts hinzukommt oder abgepumpt wird, muss trotzdem in regelmäßigen Abständen gerührt werden.

Des Weiteren wird aufgezeichnet, wann zum letzten Mal ein bestimmter Zustand erreicht wurde, mit welcher Temperatur gereinigt wurde und ob Temperaturanforderungen für die Flüssigkeit missachtet wurden. Diese Größen tragen dazu bei Unregelmäßigkeiten in den Tankzyklen erkennen und melden zu können.

Die Herausforderung besteht darin, alle Zustände und Zustandsübergänge wie Reinigen, Befüllen, Rühren und Entleeren ausschließlich mit Hilfe der Temperaturverläufe zu erkennen und keine Fehlalarme zu generieren.

Ausblick

Jeder Tankbesitzer, der das System installiert, soll die Möglichkeit haben, über eine Smartphone-App zu sehen, ob in dessen Flüssigkeitstank alle Funktionen zuverlässig einsetzen.

Gibt es Abweichungen vom normalen Verlauf oder gar Ausfälle, so kann der Besitzer sofort über eine Benachrichtigung gewarnt werden.

[1] Huhnke, Dieter. Temperaturmesstechnik, Oldenbourg Industrieverlag GmbH, 2006.

[2] Rumpe, Bernhard. Modellierung mit UML, Springer-Verlag Berlin, 2011.

Bildquellen:

- Abbildung 1, 2: Eigene Abbildung

Analyse und Implementierung von Natural Language Processing Methoden zur Verbesserung der Suchfunktion der „Knowledgebase Produktdatenmanagement“

Michael Schulz*, Dominik Schoop, Kai Warendorf

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Bereits heute ist Wissen in einem Unternehmen ein essentieller Faktor und trägt einen Großteil zum Erfolg eines Unternehmens bei. Dabei liegt der Fokus nicht nur auf dem Sammeln von Wissen, sondern vor allem auch stark auf dem Bereitstellen dieser. In einem Unternehmen werden große Mengen an Wissen gesammelt und gespeichert. Doch die große Herausforderung liegt darin, dieses Wissen jenen Personen, die es benötigen, wieder zur Verfügung zu stellen. Oft liegen die gesuchten Informationen in einer unstrukturierten Form vor, die es schwer macht, die gesuchten Informationen zu finden. Dieses Problem liegt auch bei der daimler-internen Wissensdatenbank „Knowledgebase Produktdatenmanagement“ vor. In der Knowledgebase Produktdatenmanagement sind Informationen zu Prozessen, Methoden, Projekten und Schulungsunterlagen zu Themen der Produktdokumentation und Systemen des Entwicklungsumfelds in Form von HTML-Seiten, Microsoft-Office Dokumenten und PDF-Dateien abgelegt. Diese Dokumente liegen in einer unstrukturierten Form auf einem HTML Server vor.

Ziel der Arbeit

Das Ziel der Arbeit ist es, die Suchfunktion der daimler-internen Wissensdatenbank „Knowledgebase Produktdatenmanagement“ (KBPDM) mit dem Einsatz von Natural Language Processing Methoden zu verbessern. Nutzern der Suchfunktion sollen möglichst relevante Ergebnisse zu gesuchten Begriffen zurückgegeben werden. Es soll ein Proof of Concept erstellt werden, um die Umsetzbarkeit und die Wirksamkeit der Maßnahmen zu erarbeiten.

Verbesserungsansatz Natural Language Processing

Ein verfolgter Ansatz zur Verbesserung, der Relevanz, der Suchergebnisse ist der Einsatz von Natural Language Processing Methoden. Natural Language Processing beschreibt Tech-

niken und Methoden zur maschinellen Verarbeitung natürlicher Sprache [1]. Mit Hilfe von Algorithmen und Regeln wird versucht, Sprache zu erfassen und computerbasiert zu verarbeiten. Dabei kommen verschiedene Methoden zum Einsatz, die helfen, den Inhalt eines Dokuments genauer zu erfassen und für den Computer verständlich zu machen. Zu den NLP Methoden gehören unter anderem, das Entfernen von Stoppwörtern und auch das Stemming.

Stemming, auf Deutsch Grundformenreduktion, ist ein Prozess, bei dem Wörter auf ihren gemeinsamen Wortstamm (engl. stem) zurückgeführt werden. Die Idee beim Stemming ist, dass die eigentliche lexikalische Bedeutung eines Wortes in seinem Stamm zu finden ist. Durch den Einsatz von Stemming, wird nicht nach einem bestimmten Wort gesucht, sondern nach der Bedeutung des Wortes die im Wortstamm zu finden ist. In der Abschlussarbeit wird der Snowballstemmer eingesetzt. Er setzt auf dem weitverbreiteten Porter Stemmer auf.

Hier ein Beispiel, der Arbeitsweise des Snowballstemmers:

aufeinanderfolge -> aufeinanderfolg
 aufeinanderfolgen -> aufeinanderfolg
 aufeinanderfolgend -> aufeinanderfolg
 aufeinanderfolgende -> aufeinanderfolg
 aufeinanderfolgenden -> aufeinanderfolg
 aufeinanderfolgender -> aufeinanderfolg

Umsetzung der Arbeit

Aktuell besitzt die KBPDM keine eigene Suchfunktion. Gesucht werden kann nur über einen Workaround. Dazu wird auf einer separaten Intranetseite in einer unternehmensweite Suchfunktion der Suchbereich manuell eingeschränkt. Dadurch musste zu Beginn der Arbeit eine neue Methode gefunden werden, die KBPDM durchsuchbar zu machen. Kern der Suche ist das Open-Source-Software Elasticsearch (siehe Abbildung 1).

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

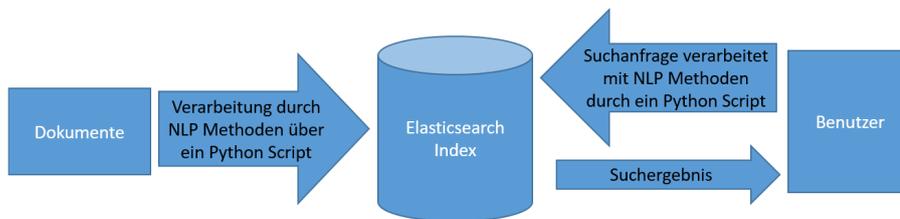


Abbildung 1: Übersicht Aufbau des Lösungsansatzes

Elasticsearch wird für die eigentliche Suchfunktion verwendet und bietet dafür von sich aus alle benötigten Funktionalitäten [2]. Elasticsearch indiziert Dokumente und legt diese als JSON Strings, in einer NoSQL Datenbank ab. Diese indizierten Dokumente können dann nach Begriffen oder Phrasen durchsucht werden. Um eine Verbesserung der Suche zu erreichen wurde der Ansatz verwendet, die zu indizierenden Dokumente, bevor sie in Elasticsearch Index abgelegt werden, mit Methoden des Natural Language Processing zu verarbeiten um die Dokumente in eine normalisierte Form zu bringen.

Die Verarbeitung der Dokumente erfolgt anhand eines Python Scripts (siehe Abbildung 2). Zuerst wird der Inhalt des Ausgangsdokuments eingelesen. Danach wird geprüft, ob das Dokument in deutscher oder englischer Sprache geschrieben ist. Die Spracherkennung ist wichtig, da je nach Sprache teilweise andere oder unterschiedlich ausgeprägte NLP Methoden eingesetzt werden. Nachdem diese

Methoden nacheinander den Inhalt des Dokuments verarbeitet und normalisiert haben, wird der Text an Elasticsearch gesendet und dort indiziert.

Die vom Nutzer eingegebenen Suchbegriffe werden mit denselben Methoden bearbeitet, mit denen auch die indizierten Dokumente verarbeitet werden. Dadurch können Suchbegriffe über eine Volltextsuche auch gefunden werden, wenn diese zum Beispiel in dem gesuchten Dokument im Plural oder nur in einer ähnlichen Form vorkommen. Durch dieses Vorgehen soll die Relevanz der gefundenen Suchergebnisse gesteigert werden.

Im Nachhinein wird mit Hilfe von unterschiedlich erfahrenen Benutzern der Knowledgebase Produktdatenmanagement anhand einer rudimentären Benutzeroberfläche evaluiert, ob die durchgeführten Maßnahmen zu einer Verbesserung der Suchfunktion geführt haben, d.h. bessere Suchergebnisse als die unternehmensweite Suche geliefert werden.

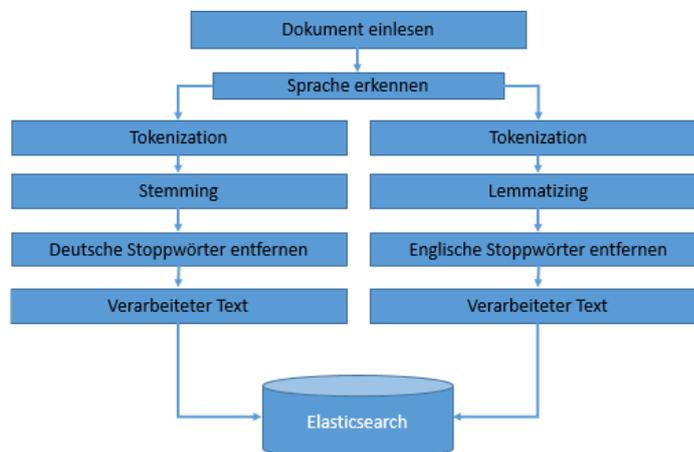


Abbildung 2: Ablauf Textverarbeitung mit NLP

- [1] Litzel, Nico (2017): Was sind unstrukturierte Daten. Definition. BigData Insider. Online verfügbar unter <https://www.bigdata-insider.de/was-sind-unstrukturierte-daten-a-666378/>, zuletzt aktualisiert am 28.11.2017, zuletzt geprüft am 29.10.2018.
- [2] Tong, Zachary; Gormley, Clinton (2015): Elasticsearch the definitive guide. A distributed real-time search and analytics engine. Sebastopol, CA: O'Reilly.

Bildquellen:

- Abbildung 1, 2: Eigene Abbildung

Konzeption und Realisierung eines Systems zur Positionsbestimmung im Außenbereich durch Einsatz von Ultra-Breitband-Technologie gestützt durch die Anwendung eines stochastischen Schätzverfahrens

Axel Schwab*, Reiner Marchthaler, Jürgen Koch

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Das wohl bekannteste System zur Positionsbestimmung ist GPS (Global Positioning System), welches den Standort mit Genauigkeiten bis zu wenigen Metern, abhängig von der Umgebung, feststellt [1]. Für viele Anwendungen reicht diese Genauigkeit aus. So ist es für ein Schiff auf dem Ozean zu vernachlässigen, ob der Standort nur auf wenige Meter genau ist. Problematisch wird es, wenn höhere Genauigkeiten im Bereich von wenigen Dezimetern oder sogar Zentimetern für ein Anwendungsszenario erforderlich sind. In solchen Fällen ist der Einsatz von konventionellem GPS nicht geeignet und es muss auf andere Technologien zurückgegriffen werden.

Positionsbestimmung

Eine Positionsbestimmung ist prinzipiell durch die Anwendung von **Trilateration** möglich. Es handelt sich um ein geometrisches Verfahren, das aus Entfernungen zwischen zu lokalisierendem Objekt und relativen Bezugspunkten den Standort berechnet. Um die Distanz zwischen Objekt und Referenzpunkt funktechnisch zu ermitteln, wird eine **Laufzeitmessung** des Signals durchgeführt. Dabei entspricht die Laufzeit des Signals der Differenz zwischen Ankunftszeit des Empfängers und Startzeit des Senders. Der Zusammenhang von Distanz und Signallaufzeit ergibt sich durch die Multiplikation mit der Ausbreitungsgeschwindigkeit, welche bei Radiowellen der Lichtgeschwindigkeit entspricht [1]. Für i Referenzpunkte lässt sich dies folgendermaßen ausdrücken:

$$d_i = c \cdot (t_{i\text{AnkunftReceiver}} - t_{i\text{StartSender}}) \quad (1)$$

Die Distanzen d_i lassen sich als Radien der zugehörigen Referenzpunkte interpretieren. Daraus folgt, dass sich ein Kreis um jeden Referenzpunkt ziehen lässt, dessen Radius die zugehörige Distanz d_i ist, wie die Abbildung 1 zeigt.

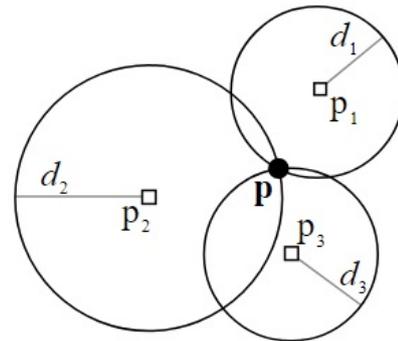


Abbildung 1: Trilateration

Ultrabreitband

Um Genauigkeiten von wenigen Zentimetern bei der Positionsbestimmung zu erreichen, müssen die Distanzen zum lokalisierenden Objekt genau gemessen werden. Grundlage hierfür ist die Verwendung der richtigen Funkart. Mit dem Einsatz von Ultrabreitbandimpulsen ist es möglich, die geforderte Genauigkeit von wenigen Zentimetern zu erreichen. Dies ergibt sich aus dem Zeitgesetz der Nachrichtentechnik, welches folgendermaßen definiert ist [2]:

$$\Delta f \cdot \Delta t \geq \frac{1}{4\pi} \quad (2)$$

Ein Ultrabreitbandimpuls zeichnet sich durch eine absolute Bandbreite $\Delta f \geq 500$ MHz aus [1]. Dies in Gleichung 2 eingesetzt und nach der Zeit umgestellt ergibt für den Wellenimpuls eine Dauer von ca. $\Delta t \geq 0.16$ ns. Daraus folgt, dass ein Impuls solcher Dauer einen Wellenberg von ca. 4.8 cm hat. Die Abbildung 2 zeigt einen derartigen Impuls. Aus der Dauer des Impulses folgt die Breite des Wellenbergs, welcher für die Genauigkeit der Distanzmessung entscheidend ist, denn einem schmalen Wellenberg kann die Ankunftszeit besser zugeordnet werden als bei einem breiteren Wellenberg [2]. Vereinfacht ausgedrückt verhält es sich mit der Breite des Wellenbergs, welcher die Genauigkeit der Distanzmessung beeinflusst, analog zu einer Uhr mit einem

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

Minutenzeiger, dessen Breite größer als die Unterteilung der Minutenskala ist. Eine solche Uhr kann niemals die Zeit mit Minutengenauigkeit angeben.

IEEE 802.15.4a standard

Das Verfahren der Distanzmessung mittels Ultrabreitband ist durch die IEEE im Jahre 2007 standardisiert worden. Der IEEE 802.15.4a Standard operiert auf dem Physical Layer und ermittelt die Ankunftszeit eintreffender UWB-Impulse. Durch den Austausch der Timesamps und Anwendung diverser Ranging-Protokolle kann die Laufzeit des Signals berechnet werden [1].

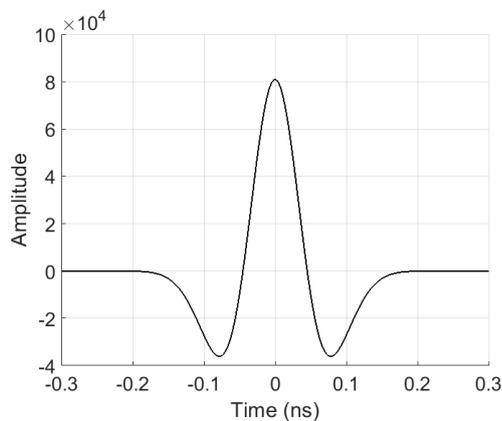


Abbildung 2: UWB Impuls mit einer Breite von ca. 0.16ns

Positionsverfolgung

Um die Position eines bewegten Objektes zu ermitteln, sind zyklische Messungen notwendig. Die Problematik besteht darin, dass aufgrund von Ungenauigkeiten jeder einzelnen Position, verursacht durch Rauschen der Messungen, der tatsächliche Ort nur ungenau bestimmt werden kann. Durch die Beschreibung

der Bewegung mit einem Modell und Anwendung von Filtermechaniken kann eine genauere Position ermittelt werden [1]. Dieser Sachverhalt ist darstellbar durch ein Auto, welches in einen Tunnel fährt. Innerhalb des Tunnels besteht kein GPS-Empfang, folglich existiert keine aktuelle Positionsinformation. Diese kann durch einen naiven Ansatz bestimmt werden. Wird von einer konstanten Geschwindigkeit v_{const} ausgegangen, kann die neue Position x_{neu} innerhalb des Tunnels durch die vorliegende Zeit im Tunnel t_{Tunnel} folgendermaßen bestimmt werden [3]:

$$x_{neu} = x_{Tunneleingang} + v_{const} \cdot t_{Tunnel} \quad (3)$$

In der Theorie ist es möglich, für jeden Zeitabschnitt die Position zu ermitteln. Wie immer existieren Unstimmigkeiten zwischen idealer Welt und der Realität [3]. Hinzu kommen Verzerrungen der Realität durch Ungenauigkeit in der Modellierung [4]. Ein Beispiel hierfür ist die simple Beschreibung der Bewegungsart in Gleichung 3. Dabei wurde eine konstante Geschwindigkeit unter Vernachlässigung von externen Störgrößen, wie Windböen oder anderen Einflussfaktoren, unterstellt.

Kalman-Filter

Einen geeigneten Filter für diesen Sachverhalt stellt der Kalman-Filter dar, welcher 1960 von Rudolf E. Kálmán erfunden wurde. Dieser ist in der Lage, mithilfe eines Bewegungsmodells und Kenntnis des Modellfehlers den Messfehler der Messung zu kompensieren. Dies geschieht durch das Prädizieren und Korrigieren des Systemzustandes. Im ersten Schritt prädiziert das Filter anhand des Modells den zukünftigen Systemzustand. Dieser wird im zweiten Schritt mit den tatsächlich vorhandenen Messungen verglichen und unter Einbezug der Kalman-Verstärkung korrigiert. Dieser Ablauf wird für jede Messung wiederholt [4].

-
- [1] Zafer Sahinoglu, Sinan Gezici und Ismail Guvenc. Ultra-Wideband Positioning Systems: Theoretical Limits, Ranging Algorithms, and Protocols. CAMBRIDGE UNIV PR, 11. Juni 2011. 269 S. isbn: 0521187834.
 - [2] Pozyx NV. How does ultra-wideband work. https://www.pozyx.io/Documentation/how_does_uwb_work (besucht am 12. 09. 2018).
 - [3] Paul Balzer. Das Kalman-Filter einfach erklärt [Teil 1]. 11. Mai 2013. <http://www.cbcity.de/das-kalman-filter-einfach-erklart-teil-1> (besucht am 27. 09. 2018).
 - [4] Reiner Marchthaler und Sebastian Dingler. Kalman-Filter: Einführung in die Zustandsschätzung und ihre Anwendung für eingebettete Systeme. Springer Vieweg, 2017.

Bildquellen:

- Abbildung 1: In Anlehnung an: Pozyx NV. How does positioning work. https://www.pozyx.io/Documentation/how_does_positioning_work (besucht am 12. 09. 2018)
- Abbildung 2: Eigene Abbildung

Entwicklung einer Webanwendung zur Analyse der Funktionsweise und der Einsatzmöglichkeiten von WebAssembly

Paul Seehofer^{*}, Manfred Dausmann, Kevin Erath

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Einleitung

Die Bedeutung des Web als Plattform für Applikationen hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Immer mehr und komplexere Anwendungen werden für die Browser entwickelt. Zur Entwicklung musste bislang immer auf JavaScript zurückgegriffen werden, da die Browser nur diese Sprache unterstützen. Allerdings wurde JavaScript nicht zur Ausführung solcher komplexer Anwendungen entwickelt und schränkt somit die Einsatzgebiete von Webapplikationen ein. Mit WebAssembly (Wasm) wird seit einiger Zeit deshalb ein Ansatz verfolgt, der die Schwierigkeiten von JavaScript lösen soll. Das soll zusätzliche Einsatzgebiete für Webanwendungen erschließen [1].

Was ist WebAssembly?

Wasm ist ein neuer offener Web-Standard, der die Ausführung von nicht in JavaScript geschriebenen Code im Browser ermöglicht. Dieser Standard wird von allen großen Browserherstellern unterstützt. Die Entwicklung wird von einer W3C Community Gruppe auf der Entwicklerplattform GitHub durchgeführt [2]. Aufgrund der Beteiligung aller großen Browserhersteller in der Community Gruppe sowie in der Entwicklung ist die Technologie in einem Großteil der Browser bereits unterstützt.

Dies ist in der folgenden Abbildung zu erkennen:

IE	Edge *	Firefox	Chrome	Safari	Opera	iOS Safari *	Android Browser *	Chrome for Android	Firefox for Android	Samsung Internet
			67							
		61	68			11.2				
11	17	62	69	11.1	55	11.4	67	67	60	7.2
	18	63	70	12		12				
		64	71	TP						
			72							

Abbildung 1: Unterstützung für Wasm in verschiedenen Browsern

Historie

Die Entwicklung von Wasm begründet sich in der Historie ähnlicher Technologien im Web, sowie deren Probleme.

Wasm hat dabei ähnliche Anwendungsgebiete wie „Java-Applets“ oder ähnliche Browsererweiterungen. Da die Verwendung von Erweiterungen in Browsern allerdings einige Probleme darstellt, konnten sich diese nicht durchsetzen. Ein aktuelles Beispiel hierfür ist der „Adobe Flashplayer“, der immer wieder durch kritische Sicherheitslücken auffällt [3]. Außerdem können Erweiterungen die Portabilität einer Webseite einschränken, sollte diese nicht auf allen Plattformen unterstützt werden.

Eine weitere wichtige Vorgängertechnologie war der von Google für Chrome entwickelte „Native Client“. Hierbei sollte nativer Maschinencode im Browser in einer Sandbox ausgeführt werden. Aufgrund verschiedener Probleme wird die Technologie allerdings eher kritisch gesehen und wird sich deshalb voraussichtlich nicht durchsetzen [4].

Bei Mozilla wurde daraufhin mit einem Subset von JavaScript experimentiert, das die Ausführungsgeschwindigkeit deutlich erhöhen sollte. Browser, die „asm.js“ unterstützen, implementieren bestimmte Optimierungen für dieses Subset. Zusätzlich wurde ein Compiler entwickelt, der C(++) und weitere Programmiersprachen zu „asm.js“-Code übersetzt.

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

Designziele

Das Hauptziel von Wasm war die Entwicklung eines binären Formats, welches schnell, portabel und effizient in Größe sowie Ladezeit ist und als Kompilierziel für andere Programmiersprachen dienen kann. Bei der Geschwindigkeit wurde angestrebt, möglichst nah an die von nativem Code zu kommen.

Weiterhin war die Sicherheit („security“) der Nutzer ein wichtiges Ziel, da, wie auch bei JavaScript, Code von „Dritten“ Parteien ausgeführt wird. Auch der andere Aspekt der Sicherheit („safety“) wurde beachtet. So gibt es beispielsweise nur sehr wenig undefiniertes Verhalten.

Die erste Version von Wasm wurde minimal gehalten, um einen iterativen Entwicklungsprozess zu ermöglichen.

Funktionsweise

Die Funktionsweise von Wasm basiert auf einer virtuellen Stackmaschine und deren virtuellen Befehlssatz.

Stackmaschinen führen Operationen mit Werten, die auf einem Operandenstack liegen, aus. Dies steht im Gegensatz zu den weiter verbreiteten Registermaschinen, die auf Werten in vordefinierten Registern arbeiten. Stackmaschinen haben den Vorteil, dass der Programmcode im Vergleich zu anderen Architekturen weniger Speicherplatz benötigt. Das bedeutet für Wasm, dass weniger Code über das Netzwerk übertragen werden muss. Außerdem sind Compiler für Stackmaschinen weniger komplex. Betrachtet man zum Beispiel den Term $x + y * z$, dann erzeugt der Compiler intern einen entsprechenden Syntaxbaum, welcher wie in folgender Abbildung aussehen könnte.

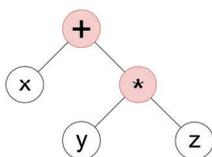


Abbildung 2: Syntaxtree des Ausdrucks: $x + y * z$

Dieser kann ohne Umformungen mit einfachem Traversieren (post-order) des Baums zu folgendem Programmcode für eine einfache Stackmaschine übersetzt werden:

```

push x
push y
push z
multiply
add
  
```

Im Gegensatz dazu müsste sich der Compiler beim Übersetzen des Syntaxbaums für eine Registermaschine mit dem Verteilen der Werte auf die richtigen Register und dem Laden und Speichern befassen.

Modellprojekt „AntSim“

Im Rahmen der Arbeit wird ein Modellprojekt entwickelt, das die Anwendung von Wasm erforschen soll. Bei „AntSim“ handelt es sich um die Simulation eines Ameisenstammes auf Futtersuche. Die Spielidee kommt von dem Programmierlernspiel „AntMe!“ [5]. Der Spieler kann dabei die Intelligenz seines Ameisenstammes selbst programmieren. Um die Verbesserungen dieser Intelligenz betrachten zu können, gibt es ein Punktesystem. Bewertet wird hierbei die Menge an gesammeltem Futter. „AntSim“ besteht aus einer in Rust geschriebenen und nach Wasm kompilierten Simulationsengine, sowie einem kleinen Teil an HTML/CSS/JavaScript, um diese in eine Webanwendung zu integrieren. Der Spieler programmiert die Intelligenz in der Sprache seiner Wahl und kompiliert sie ebenfalls in ein Wasm-Modul. Dieses Modul kann daraufhin an die Webanwendung übergeben und in einer Simulation verwendet werden.

Ausblick

Aufgrund der breiten Unterstützung von Wasm ist dessen Erfolg relativ sicher. Wasm bietet dabei erfrischend neue Möglichkeiten zur Entwicklung von Webanwendungen. Allerdings ist die erste Version von Wasm durch seine Minimalität noch ein wenig einschränkend. An entsprechenden Erweiterungen des Standards wird deshalb schon gearbeitet [6].

-
- [1] Andreas Haas u.a. "Bringing the Web Up to Speed with WebAssembly". In: *Proceedings of the 38th ACM SIGPLAN Conference on Programming Language Design and Implementation*. 2017, S. 185–200
 - [2] <https://www.w3.org/community/webassembly/> (19.11.2018)
 - [3] Adobe Flash Player: List of Security Vulnerabilities. https://www.cvedetails.com/vulnerability-list/vendor_id-53/product_id-6761/Adobe-Flash-Player.html (17.09.2018).
 - [4] Cade Metz. Mozilla: Our browser will not run native code. Jan. 2010. https://www.theregister.co.uk/2010/06/24/jay_sullivan_on_firefox/ (17.09.2018)
 - [5] <http://www.antme.net/de/> (19.11.2018)
 - [6] <https://webassembly.org/docs/future-features/> (19.11.2018)

Bildquellen:

- Abbildung 1: <https://caniuse.com/#search=wasm> (14.09.2018)
- Abbildung 2: Eigene Darstellung

Erstellung eines Spezifikationstemplates für IT-Projekte mit Hauptfokus auf die funktionalen Requirements aus unternehmensspezifischer Sicht

Ana Cosmina Sipos*, Catharina Kriegbaum-Kling, Thomas Rodach

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Einführung

In dem vorherrschenden und rasanten technologischen Wandel spielt das Requirements Engineering in jedem Unternehmen eine Schlüsselrolle. Das Requirements Engineering repräsentiert neben Projektmanagement, Qualitätssicherung, Systementwurf und Entwicklung auch eine sehr wichtige Rolle für die erfolgreiche Realisierung von IT-Projekten.

Ziel der Arbeit

Im Rahmen der Bachelorarbeit sollte ein neues Lasten- bzw. Pflichtenheft Vorlage für die IT-Projekte in der CI-Abteilung der Robert Bosch GmbH eingereicht werden. Ziel der Arbeit ist es, die bestehende CI-Vorlage zu analysieren, zu bewerten und zu optimieren. Die neu erstellte Vorlage soll dem Mitarbeiter eine klare, eindeutige und strukturierte Darstellung ermöglichen.

Was ist Requirements Engineering?

Die Rolle des Requirements Engineering besteht darin, die Anforderungen an ein System methodisch und systematisch zu ermitteln, dokumentieren, validieren und verwalten [1].

Was sind Softwareanforderungen?

Die Anforderungen (englisch „requirements“) sind die Grundlage eines jeden IT Projekts und definieren, was die Stakeholder – Benutzer, Kunden, Lieferanten, Entwickler, Unternehmen – in einem neuen System brauchen und auch, was das System können soll, um alle Bedürfnisse der Stakeholder zu erfüllen [2]. Aus der Perspektive der Funktionalität werden die Anforderungen in der Fachliteratur häufig in zwei Kategorien unterteilt:

- „Funktionale Anforderungen“ (engl. „functional requirements“) beschreiben die Funktionalität eines Systems. Zum Beispiel wie das System auf bestimmte Eingaben reagiert oder wie er sich in bestimmten Situationen verhält [3].

- „Nicht-funktionale Anforderungen“ (engl. „non-functional requirements“) beschreiben die Attribute des Systemverhaltens, die sich nicht direkt auf die Funktionalität des Systems beziehen, sondern darauf, mit welcher Qualität das System diese Funktion erbringt [4].

Was ist Anforderungsspezifikation?

In der Fachliteratur wird der Begriff „Anforderungsspezifikation“ auch als „Anforderungsdokument“, „Spezifikation“, „Fachkonzept“ oder „Requirements Specification“ bezeichnet – wird wie es folgt definiert: [5] „[...] Sie ist das wichtigste Projektdokument, denn sie legt fest, was die Anwender (Auftraggeber) bekommen sollen bzw. was die Entwickler (Auftragnehmer) zu realisieren haben.“

Was sind Standardgliederungsstrukturen?

Die Gliederung ist das Grundgerüst der Anforderungsspezifikation. Aus ihr ergibt sich am Ende das Inhaltsverzeichnis der Anforderungsspezifikation. Eine gut strukturierte Gliederung kann sehr hilfreich für die Projektbeteiligten sein, indem diese einen besseren Überblick über den gesamten Entwicklungsprozess des Systems verschafft. Gliederungsstrukturen für Anforderungsspezifikation unterscheiden sich zwischen Standardgliederungsstrukturen und angepassten Gliederungsstrukturen [6]. Als Beispiel werden zwei weitverbreitete Standardgliederungsstrukturen vorgestellt.

IEEE 830-1998 – Software Requirements Specification

Der IEEE 830 Standard aus dem Jahr 1998 ist eine Standardgliederungsstruktur für die „Software Requirements Specification“ (SRS) und wurde von Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) erstellt. Die Spezifikationsvorlage kann für eine Vielzahl von Projektarten angewendet werden und kann sowohl für „Business requirements specifications“ (dt. „Lastenheft“) als auch für „System / performance specifications“ (dt. „Pflichtenheft“)

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

erstellt werden [7]. Die empfohlene Gliederung besteht aus drei Kapiteln: „Introduction“, „Overall Description“ und „Specific Requirements“ (Vgl. Abbildung 1).

Table of Contents	
1.	Introduction
1.1	Purpose
1.2	Scope
1.3	Definitions, acronyms, and abbreviations
1.4	References
1.5	Overview
2.	Overall description
2.1	Product perspective
2.2	Product functions
2.3	User characteristics
2.4	Constraints
2.5	Assumptions and dependencies
3.	Specific requirements (See 5.3.1 through 5.3.8 for explanations of possible specific requirements. See also Annex A for several different ways of organizing this section of the SRS.)
	Appendixes
	Index

Abbildung 1: Gliederungsschema gemäß IEEE 830-1998

Volere – Requirements Specification Template

Das Volere – Requirements Specification Template wurde von Suzanne und James Robertson von der Atlantic Systems Guild entwickelt und ist eine Standardgliederungsstruktur für die Erfassung aller Arten von Anforderungen. Das Template wurde bis jetzt von tausenden Organisationen überall auf der Welt verwendet. Laut Autoren soll die gesamte Vorlage als eine Checkliste dienen, die Informationen liefert, was ein Template beinhalten soll und wie ein Template auszufüllen ist [9]. Das Schaubild 3 zeigt, dass die Gliederungsstruktur in fünf Kapitel und in über siebenundzwanzig Subkapitel unterteilt ist. Die Hauptkapitel sind: „Project Drivers“, „Project Constraints“, „Functional Requirements“, „Non-functional Requirements“, „Project Issues“.

Project Drivers
1. The Purpose of the Product
2. The Stakeholders
Project Constraints
3. Mandated Constraints
4. Naming Conventions and Terminology
5. Relevant Facts and Assumptions
Functional Requirements
6. The Scope of the Work
7. Business Data Model & Data Dictionary
8. The Scope of the Product
9. Functional Requirements
Non-functional Requirements
10. Look and Feel Requirements
11. Usability and Humanity Requirements
12. Performance Requirements
13. Operational and Environmental Requirements
14. Maintainability & Support Requirements
15. Security Requirements
16. Cultural Requirements
17. Legal Requirements
Project Issues
18. Open Issues
19. Off-the-shelf Solutions
20. New Problems
21. Tasks
22. Migration to the New Product
23. Risks
24. Costs
25. User Documentation and Training
26. Waiting Room
27. Ideas for Solutions

Abbildung 2: Volere-Kapitelstruktur (englisch)

Fazit

Im praktischen Teil dieser Arbeit werden die bestehende Vorlage mit den dazugehörigen Spezifikationen des Unternehmens Bosch GmbH untersucht und ausgewertet. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse werden zur Verbesserung des Templates beitragen. Außerdem wird die Sicht der Stakeholder beachtet, indem im Rahmen der persönlichen Interviews die aktuellen Anforderungen und Verbesserungsvorschläge für ein zukünftiges Template erhoben werden. Zum Schluss soll ein Optimierungsvorschlag für eine vorhandene Vorlage gemacht werden.

-
- [1] Hammerschall, Ulrike und Beneken, Gerd. Software Requirements. München: Pearson Deutschland GmbH, 2013. S. 25
- [2] Rupp, Chris. Requirements-Engineering und -Management. Professionelle, iterative Anforderungsanalyse für die Praxis. Nürnberg: Carl Hanser Verlag München, 2002. S. 13
- [3] Posch, Trosten, Birken, Klaus und Gerd, Michael. Basiswissen Softwarearchitektur. Verstehen, entwerfen, bewerten und dokumentieren. Heidelberg: dpunkt.verlag GmbH, 2004. S. 9 - 10
- [4] Partsch, Helmuth. Requirements-Engineering systematisch. Modellbildung für softwaregestützte Systeme. Ulm: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010. S. 27 - 28
- [5] Siedersleben, Johannes und Beer, Johannes. Softwaretechnik. Praxiswissen für Software-Ingenieure. München: Carl Hanser Verlag, 2003. S. 23
- [6] Pohl, Klaus und Rupp, Chris. Basiswissen Requirements Engineering: Aus- und Weiterbildung nach IREB-Standard zum Certified Professional for Requirements Engineering Foundation Level. Heidelberg: d.punkt.verlag GmbH, 2015. S. 39 - 40
- [7] International Standard IEEE. IEEE 830 - 1998. IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specification. New York, USA: The Institute of Electrical and Electronics Engineers, 1998.
- [8] Robertson, Suzanne und Robertson, James. Mastering the Requirements Process. Getting Requirements Right. USA: Addison-Wesley, 2013. S. 27 - 28

Bildquellen:

- Abbildung 1: International Standard IEEE. IEEE 830-1998. IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specification. New York, USA: The Institute of Electrical and Electronics Engineers, 1998. S. 11
- Abbildung 2: Hruschka, Peter. Business Analysis und Requirements Engineering. Produkte und Prozesse nachhaltig verbessern. Aachen: Carl Hanser Verlag, 2014. S. 240

Analyse und Optimierung der Äquivalenz von Progressive Web Apps und nativen Apps am Beispiel einer Plattform für die digitale Gästekommunikation in Hotels

Patrick Stäbler*, Andreas Rößler, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Abstract

Der Begriff Progressive Web App (PWA) wurde erstmals im Jahre 2015 erwähnt. PWAs kombinieren das Beste aus herkömmlichen Web Apps und nativen Apps. Die Firma CODE2ORDER GmbH hat sich als Ziel gesetzt eine Software anzubieten, welche auf jedem Gerät ohne herunterladbare App funktioniert. Dabei haben sie schon früh auf PWAs gesetzt. Die neue Technologie, die sich hinter dem Begriff verbirgt, ist eine Sammlung von verschiedenen Webtechnologien. PWAs werden derzeit sehr stark von Google vorangetrieben. Ziel dieser Arbeit ist die Äquivalenz einer PWA im Vergleich zu einer nativen Lösung zu untersuchen und zu optimieren. Dabei spielt insbesondere die Hardwareansteuerung von Bluetooth, um in einem Hotel die Zimmertüre öffnen zu können, eine große Rolle. Um die beiden Ansätze aussagekräftig evaluieren zu können, werden Ähnlichkeitsmetriken aufgestellt und bewertet.

Klassifizierung

Um die Multiplattform Architektur besser verstehen zu können, werden die Entwicklungsansätze mobiler Applikationen standardmäßig anhand von drei Strategien eingeordnet: Native Applikationen, Hybride Applikationen und Web Applikationen. Diese Einordnung ist allerdings nicht mehr für die Android oder Cross-Plattform Entwicklung gültig. Deshalb wird nach Nunkesser eine neue Taxonomie mit sechs verschiedenen Kategorien herangezogen [1]. Die Kategorien sind: Endemic Apps, Web Apps, Hybrid Web Apps, Hybrid Bridged Apps, System Language Apps und Foreign Language Apps. Durch die Einführung von drei Hauptkategorien mit insgesamt sieben Unterkategorien kann diese Einteilung nochmals verfeinert werden. Die daraus resultierende Taxonomie ist in Abbildung 1 aufgezeigt.

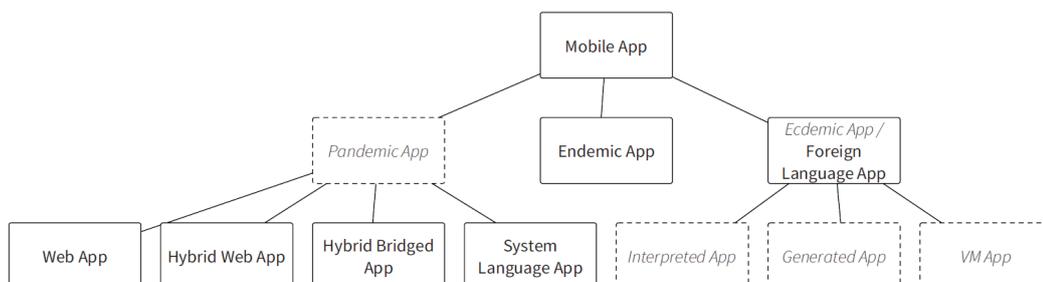


Abbildung 1: Vorgeschlagene Taxonomie

Konzeption

Um die bestehende Webplattform des digitalen Gästeservicesystems zu einer PWA zu erweitern, bestand der erste Schritt aus einer Planungsphase. Hierbei wurden am Anfang die Kerntechniken hinter einer PWA genauer untersucht und verschiedene Bibliotheken auf ihre Eignung miteinander verglichen. Des Weiteren wurden zwei mögliche Bluetooth Szenarien erarbeitet.

Der Kern einer PWA ist der sogenannte Service Worker. Technisch gesehen ist dieser eine JavaScript Datei, welche in einem eigenen Thread ausgeführt wird und verschiedene generische Einstiegspunkte für die ereignisgesteuerte Hintergrundverarbeitung bereitstellt (z.B. Empfang von Push Nachrichten) [2]. In Abbildung 2 ist die Funktion eines Service Workers bei einem GET Request aufgezeigt.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma CODE2ORDER GmbH, Stuttgart

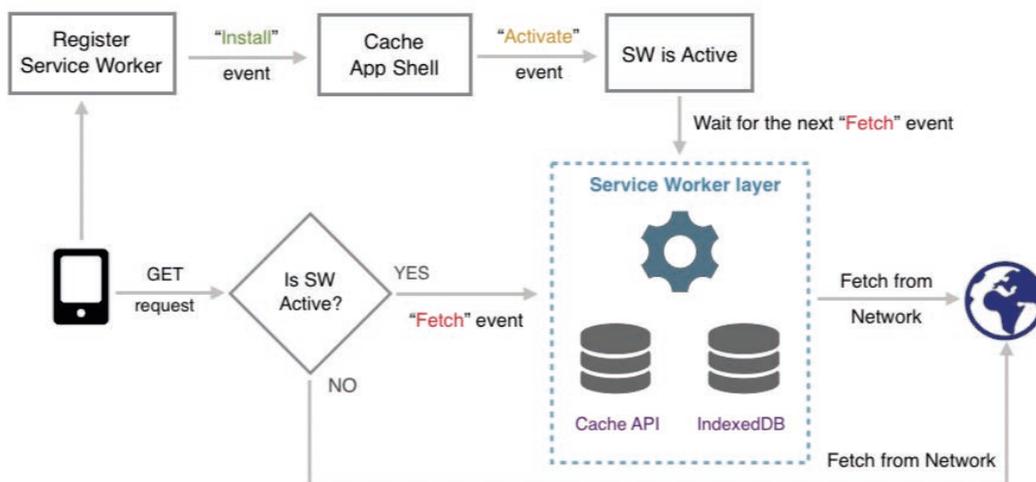


Abbildung 2: Service Worker Funktionsweise bei GET-Request

Da es sich bei einem Service Worker um eine eigene JavaScript Datei handelt, kann man diese von Grund auf selbst schreiben. Doch es werden bereits verschiedene Bibliotheken zur Erstellung bereitgestellt. Im Zuge dieser Arbeit wurden die Bibliotheken NGSW [3], Workbox [4], SW-Precache [5] und UpUp [6] miteinander verglichen und eine davon ausgewählt. Die Wahl fiel auf die Bibliothek Workbox, da diese die meisten Einstellmöglichkeiten insbesondere beim Caching und Offline Content anbietet. Wichtig bei der Plattform des digitalen Gästeservicesystems sind die Fragen was, wann und wie lange etwas gecached und im Hintergrund synchronisiert werden muss.

Damit Zimmertüren innerhalb eines Hotels direkt mit einem Smartphone des Gastes geöffnet werden können, gibt es verschiedene Ansätze. Zum einen über WLAN und zum anderen über Bluetooth. Da ein Gast beim ersten Öffnen der Türe möglicherweise noch nicht im WLAN des Hotels eingeloggt ist, entfällt dieser Ansatz. Daraus resultieren zwei mögliche Bluetooth Szenarien. Erstens die Lokalisierung über Bluetooth Beacons und zweitens direkte Kommunikation mit dem Bluetooth-Peripheriegerät, also der Türe.

Implementierung PWA

Auf Basis der Konzeption erfolgt die Umsetzung in zwei Schritten. Zuerst wird die bestehende Web Applikation zu einer PWA migriert und danach die Hardwareansteuerung von Bluetooth aus dem Browser heraus an einem prototypischen Aufbau gezeigt.

Um eine gute Performance bei der Bereitstellung und vor allem beim Start einer Applikation zu ermöglichen, wird das PRPL Pattern verwendet. Es steht für Push, Render, Pre-Cache und Lazy-load. Damit wird die Zeit bis zur ersten Interaktion und die Effizienz beim Zwischenspeichern optimiert. Allerdings ist es auch möglich das Pattern zu verwenden ohne

jeden Buchstaben des Akronymes umzusetzen [7].

Mit Hilfe der Workbox Bibliothek wird das gesamte Caching und der damit verbundene Offline Content ermöglicht. Dazu werden verschiedene Routing Strategien zum individuellen Zwischenspeichern erstellt. Unterschieden wird dabei zwischen Pre-Cache, Cache First, Cache Only, Network First, Network only und Stale while revalidate. Letzteres bedeutet, dass angefragte Ressourcen parallel vom Cache und Netzwerk abgefragt werden. Sollte eine Version im Speicher vorhanden sein, wird mit dieser geantwortet. Wenn dies nicht der Fall ist wird auf die Antwort des Netzwerks gewartet. In beiden Fällen wird der Cache mit einer erfolgreichen Netzwerkabfrage aktualisiert. Die erstellte Service Worker Datei wird um Background Sync und Push Nachrichten erweitert. Beim Background Sync werden alle Serviceangebote des Gästeservicesystems bis maximal zehn Minuten synchronisiert, sofern ein Gast in dieser Zeit wieder eine Onlineverbindung aufbaut. Unter Serviceangeboten werden z.B. ein Weckruf oder eine Getränkebestellung verstanden.

Alle Hotels der Plattform werden über kryptische Schlüssel am Ende der aufrufenden URL identifiziert und somit verwenden alle dieselbe Domain. Daher muss der Service Worker und die Web Manifest Datei einen eigenen Scope auf genau diesen Schlüssel bekommen. Das Web Manifest ist eine JSON-Textdatei, welche Information wie Name, Autor, Icon und Beschreibung liefert. Diese wird verwendet, um die PWA auf dem Startbildschirm eines mobilen Gerätes zu installieren [8]. Bei dieser Plattform ist es nicht möglich die Manifest Datei in der Index Seite zu hinterlegen, da jedes Hotel verschiedene Informationen erhält. Hierzu ist es notwendig, diese Datei dynamisch auf dem Server zu generieren und beim Laden der PWA einzubinden. Die zuvor erwähnte Funktion Zum Startbildschirm hinzufügen wird der-

zeit nur unter Android und Windows 10 unterstützt. Mit dem Browser Safari unter iOS kann ein Benutzer dies manuell mit drei Schritten ausführen. Für die verschiedenen Fälle wird ein eigen erstelltes generisches Pop-Up innerhalb des Gästeservicesystems angezeigt.

Prototypische Implementierung Bluetooth

Der Ansatz der Verwendung von Bluetooth Beacons hat sich im Zuge der prototypischen Implementierung nicht bewährt. Zwar ist es möglich das Smartphone mit Hilfe der Beacons zu lokalisieren, doch es wäre ein weiterer Schritt notwendig, um die entsprechende Zimmertüre zu öffnen. Deshalb wird der zweite Ansatz, die direkte Kommunikation mit dem Bluetooth-Peripheriegerät für einen Versuchsaufbau verwendet. Dazu wird ein Bluetooth GATT Server auf einem Raspberry Pi 3 Modell B+ aufgesetzt, welches die Zimmertüre des Hotels simuliert. Um eine Verbindung mit der Raspberry Pi herstellen zu können, wird zum einen eine minimale native Android App und zum anderen eine minimale PWA erstellt. Bei der PWA wird auf Web Bluetooth zurückge-

griffen, welches derzeit nur von den Browsern Chrome, Opera, Android Browser, Opera Mobile, Chrome for Android und Samsung Internet unterstützt wird [9]. Da es für die entstandene PWA des digitalen Gästeservicesystems zu aufwendig ist eine native Android App zu entwickeln und die Philosophie der plattformübergreifenden PWA beibehalten werden soll, werden diese beiden minimalistischen Applikation zur Evaluation herangezogen.

Ausblick

PWAs sind eine spannende Technologie und werden auch sehr stark vorangetrieben. Weitere Funktionen, die bisher nur in nativen Applikationen möglich waren, werden zukünftig auch über den Browser ansteuerbar sein. Die nächste Funktion auf der Roadmap ist das Ansteuern von NFC über den Browser, was derzeit nur experimentell zur Verfügung steht. Die Möglichkeit PWAs auch im App Store zu finden ist nur noch eine Frage der Zeit, denn die Voraussetzungen werden bereits jetzt schon erfüllt [10].

-
- [1] NUNKESSER, Robin. Beyond web/native/hybrid: a new taxonomy for mobile app development. In: Proceedings of the 5th International Conference on Mobile Software Engineering and Systems. ACM, 2018. S. 214–218.
 - [2] MALAVOLTA, Ivano, et al. Assessing the impact of service workers on the energy efficiency of progressive web apps. In: Proceedings of the 4th International Conference on Mobile Software Engineering and Systems. IEEE Press, 2017. S. 35–45.
 - [3] Angular service worker introduction. [Online]. [Accessed 29 November 2018]. Available from: <https://angular.io/guide/service-worker-intro>
 - [4] Workbox | Google Developers. [Online]. [Accessed 29 November 2018]. Available from: <https://developers.google.com/web/tools/workbox/>
 - [5] GitHub – GoogleChromeLabs/sw-precache: A node module to generate service worker code that will precache specific resources so they work offline. [Online]. [Accessed 29 November 2018]. Available from: <https://github.com/GoogleChromeLabs/sw-precache>
 - [6] UpUp – The Offline First Library. [Online]. [Accessed 29 November 2018]. Available from: <https://www.talater.com/upup/>
 - [7] OSMANI, Addy. The PRPL Pattern | Web Fundamentals | Google Developers. [Online]. [Accessed 29 November 2018]. Available from: <https://developers.google.com/web/fundamentals/performance/prpl-pattern/>
 - [8] Web App Manifest | MDN. [Online]. [Accessed 29 November 2018]. Available from: <https://developer.mozilla.org/de/docs/Web/Manifest>
 - [9] Can I use... Support tables for HTML5, CSS3, etc. [Online]. [Accessed 29 November 2018]. Available from: <https://caniuse.com/#search=web%20bluetooth>
 - [10] PWA Discovery: You Ain't Seen Nothin Yet – Infrequently Noted. [online]. [Accessed 29 November 2018]. Available from: <https://infrequently.org/2016/06/pwa-discovery-you-aint-seen-nothin-yet/>

Bildquellen:

- Abbildung 1: NUNKESSER, Robin. Beyond web/native/hybrid: a new taxonomy for mobile app development. In: Proceedings of the 5th International Conference on Mobile Software Engineering and Systems. ACM, 2018. S. 214–218.
- Abbildung 2: How Progressive Web Apps make the Web great again / Webagility. [online]. [Accessed 15 November 2018]. Available from: <http://webagility.com/posts/how-progressive-web-apps-make-the-web-great-again>

Crowdtesting – Erarbeitung eines Proof of Concept am Beispiel einer Webapplikation

Vincent Staudenmayer*, Anke Bez, Catharina Kriegbaum-Kling

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Motivation

Aufgrund der anhaltenden Digitalisierung ist die Komplexität in der Softwareentwicklung in den vergangenen Jahren stark angestiegen [1]. Zum einen erweitert sich das Geräte-Portfolio jedes Jahr, zum anderen steigen die Anforderungen der Nutzer in Bezug auf Usability und Funktionalität. Deshalb wird ein umfassendes Testen von Software immer schwieriger. Des Weiteren nehmen die Kosten in Bereichen der IT-Entwicklung immer weiter zu [1]. Dies führt teilweise zu Einsparungen im Bereich des Softwaretestings. Deshalb benötigt es innovative Methoden wie Crowdtesting, um auch in Zukunft sowohl effektiv als auch effizient testen zu können [1].

Zielsetzung

Das Ziel der Bachelorarbeit liegt in der Erarbeitung eines Proof of Concept für die Daimler Financial Services AG und der anschließenden Überführung auf deren Applikation „Customer Portal“. Das Proof of Concept soll der Daimler Financial Services AG die Möglichkeit bieten zu entscheiden, ob es sinnvoll ist eine

Applikation mittels Crowdtesting über einen Dienstleister testen zu lassen oder nicht. Dies soll anhand der in dieser Bachelorarbeit entwickelten Kennzahlen überprüft werden.

Crowdtesting

Crowdtesting ist eine spezielle Art von Softwaretesting. Hierbei wird die Software nicht von ausgebildeten Fachkräften, sondern realitätsnah von potenziellen Endnutzern ohne die entsprechenden Laborbedingungen getestet [2]. Die Tester werden in der Regel von Dienstleistern ausgewählt, die vom softwareentwickelnden Unternehmen beauftragt werden [3]. Die Menge an Testern beziehungsweise Privatpersonen, aus der der Dienstleister nach bestimmten Kriterien wie zum Beispiel Alter, Geschlecht, verfügbaren Endgeräten oder operativen Systemen auswählt, nennt man die „Crowd“ (deutsch: Menge). Endgeräte sind beispielsweise Notebooks, iPads oder Android Smartphones. Unter operativen System ist die Software gemeint, mit der ein Gerät gesteuert wird, wie zum Beispiel Windows oder Mac OS.

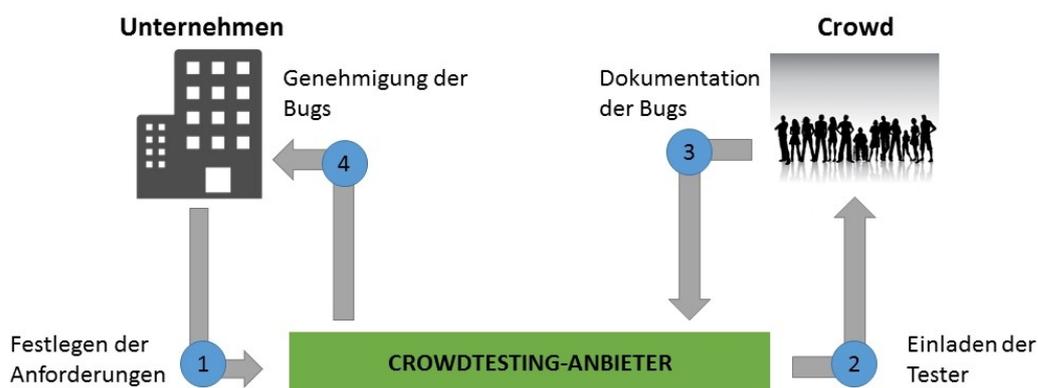


Abbildung 1: Die vier Phasen von Crowdtesting

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Daimler Financial Services AG, Stuttgart-Pragsattel

Die vier Phasen von Crowdfunding sind in der Abbildung 1 abgebildet [1]:

1. Festlegen der Anforderungen
In Zusammenarbeit des Auftraggebers mit dem Dienstleister werden die Anforderungen für die Softwaretests festgelegt.
2. Einladen der Tester
Nach den festgelegten Anforderungen des Auftraggebers werden die Tester aus der Crowd ausgewählt.
3. Dokumentation der Bugs
Nach der Ausführung der Tests werden die Bugs von Mitarbeitern des Dienstleisters dokumentiert und überprüft.
4. Genehmigung der Bugs
Abschließend werden die ausgearbeiteten Bugs vom Auftraggeber gemeinsam mit dem Dienstleister genehmigt.

Vorgehensweise:

Proof of Concept und Use Cases

Ein Proof of Concept bezeichnet im Allgemeinen die Prüfung der Durchführbarkeit eines Konzeptes oder eines Projekts [4]. Zur Messung der Nutzbarkeit von Crowdfunding werden Use Cases (deutsch: Fallbeispiele) entworfen. Dazu gehören beispielsweise die Registrierung für das Customer Portal, die Anzeige der Übersicht der Verträge und eine Änderung

der Bankdaten. Des Weiteren werden Kennzahlen zur Messung der Nutzbarkeit ausgearbeitet, wie zum Beispiel Testdauer, Testaufwand, sowie die Kosten für das Durchführen von Tests. Diese Kennzahlen sind Inhalte des Proof of Concept.

Einsatzmöglichkeiten des Crowdfunding

Für die Verwendung von Crowdfunding können generell folgende Argumente aufgeführt werden: Laut dem Dienstleister Testbirds gibt es in der heutigen Zeit circa 48 Kombinationen zwischen Browsern und operativen Systemen [2]. Die Zahl der Kombinationen entsteht hierbei ohne Berücksichtigung der Gerätehersteller sowie der einzelnen Browserversionen. Kauft ein Unternehmen für interne Softwaretests einen Großteil dieser Kombinationen ein, entstehen hohe Kosten. Diese Kosten werden beim Crowdfunding nicht vom Unternehmen selbst getragen, sondern auf die einzelnen Tester der Crowd verteilt. Allerdings kann bereits zum jetzigen Zeitpunkt konstatiert werden, dass Crowdfunding mit Sicherheit nicht für jede Art von Applikation sinnvoll ist. Applikationen mit aufwendigen Use Cases könnten für den Großteil der Crowd Tester zu anspruchsvoll und zu komplex sein. Des Weiteren ist Crowdfunding in Blick auf interne Informationen kritisch zu sehen, weil die Crowdfunder Einblick in unveröffentlichte Applikationen bekommen.

[1] Blohm, Ivo, Niklas Leicht, und Jan Marco Leimeister. „Crowdfunding.“ Swiss IT Magazine, März 2016

[2] Testbirds. Testbirds. November 2018. <https://www.testbirds.de/> (Zugriff am 6. November 2018)

[3] Kohler, Philipp. Crowdfunding: Die Massenjagd nach Fehlern. Juni 2018.

<https://entwickler.de/online/development/crowdfunding-2-579834466.html> (Zugriff am 8. November 2018)

[4] Gründerszene. Gründerszene. 12. November 2018. <https://www.gruenderszene.de/lexikon/begriffe/proof-of-concept?interstitial> (Zugriff am 12. November 2018)

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Darstellung nach Universität St.Gallen

Umsetzung einer Videotranskodierung der Demonstratorentwicklung “Video Streaming Box“

Oliver Stein*, Werner Zimmermann, Reiner Marchthaler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Einführung

Mit der Entwicklung des Autonomen Fahrens wird der Fahrer immer mehr Freiheiten im Auto haben. Spätestens mit der Einführung des Autonomen Fahrens Level 5 (Vollautomatisierung) wird der Fahrer sich vollständig zurücklehnen können, während das Auto fährt. Hier liegt es am Infotainmentsystem dem Fahrer etwas zu bieten, das ihn während der Fahrt unterhält. Heute schon sind die Infotainmentsysteme sehr umfangreich und eine Anbindung zum Smartphone gehört bei Fahrzeugen aller Klassen schon fast zur Standardausstattung. Die verbauten Bildschirme werden dabei größer und durch zunehmende Integration in die Fahrzeugsysteme werden immer mehr Möglichkeiten geschaffen, die im Fahrzeug umgesetzt werden können.

Seit 1994 wird dem Nutzer TV Empfang im Fahrzeug angeboten. Das sich verändernde Nutzerverhalten im Bereich des TV Konsums führt dazu, dass die Streamingdienste immer mehr an Bedeutung gewinnen. Heutige Tunerlösungen decken dieses Feld nur eingeschränkt ab. Der Audi Radio Hybrid Tuner im neuen A8 unterstützt beispielsweise Radiostreaming, wenn FM oder DAB nicht mehr empfangen werden können [1].

Mit der Video Streaming Box wagt Hirsch-

mann Car Communication den nächsten Schritt, um dem Benutzer die Möglichkeit zu bieten seine Filme auch im Auto anzusehen. Streamingdienste beschäftigen die Gesellschaft immer mehr. Netflix hat 130 Millionen registrierte Nutzer weltweit [2], somit hat jeder 60. Mensch ein Netflix Abonnement für durchschnittlich 2 Nutzer. Amazon Prime Video hat circa 100 Millionen Nutzer weltweit [2] und das Angebot steigt. Vor allem die 18–35 Jährigen bevorzugen Streamingdienste gegenüber dem üblichen TV [3]. Viele Internetprovider bieten ihren Kunden deswegen schon „unbegrenzt Datenvolumen“ (o2) oder verschiedene Pässe (Vodafone), die unbegrenzt Datenvolumen für Apps bereitstellen. Die Telekom bietet in manchen Verträgen die sogenannte „Stream On“ Option an, welche unbegrenzt Datenvolumen für Mediatheken, Musikstreaming und Gaming hergibt [4]. Da eine schnelle Datenverbindung in Teilen Deutschlands noch nicht gegeben ist, wird das bereits angekündigte bundesweite 5G diesen Trend beschleunigen.

Ziel

Das Ziel soll eine neue Generation von TV Tunern von Hirschmann Car Communication sein, die dem Nutzer zu dem bisherigen Broadcastangebot auch noch Streamingdienste anbietet.

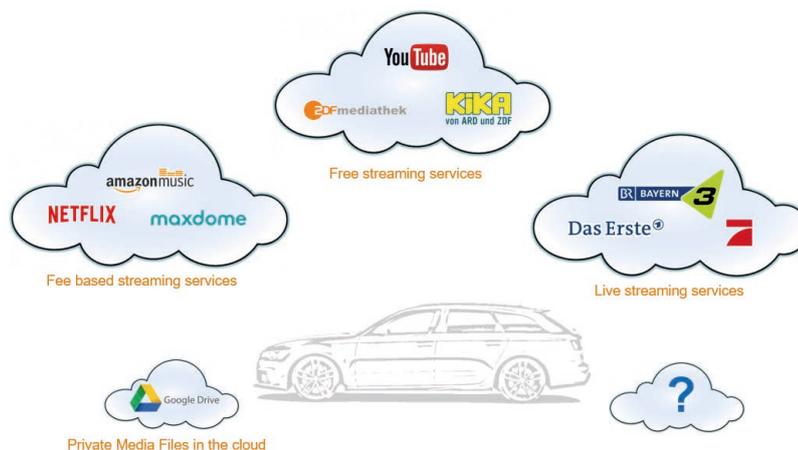


Abbildung 1: Konzept der Video Streaming Box

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Hirschmann Car Communication, Neckartenzlingen

Die in der Streaming Box bereitgestellten Dienste können über vorhandene Abonnements und den dazugehörigen Accounts benutzt werden. In einer Oberfläche kann der Nutzer das gesamte Angebot der Dienste durchsuchen, einen Film auswählen und anschauen. Das Ganze kann so auch leicht auf den jeweiligen OEM (Original Equipment Manufacturer) angepasst werden. Der OEM hat keinen größeren Aufwand, da die Multimediafunktionen auf einem Single Board Computer untergebracht werden und die ohnehin schon knappen Ressourcen der Infotainment Head Unit eingespart oder anderweitig genutzt wer-

den können. Durch die Anbindung an CAN oder MOST kann auch eine nahtlose Integration im Auto gewährleistet werden.

Umsetzung

Für die Umsetzung wird auf einem SBC ein angepasstes Android 7.1 Betriebssystem installiert. Für den gewählten Anwendungsfall musste Android verändert werden. Um Android vollständig nutzen zu können, wurden Sourcedateien vor dem Buildprozess verändert. Android ist in verschiedenen Schichten aufgebaut.

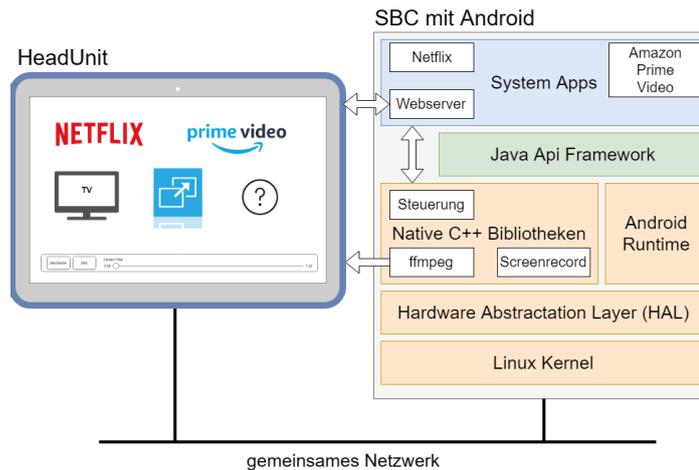


Abbildung 2: Gesamtsystem

Auf dem System Apps Level laufen alle benötigten ThirdParty-Applikationen und zusätzlich ein selbst erstellter Webserver. Der Webserver stellt für einen Client die Webseite dar, auf der die Filme und deren Informationen von einer Datenbank aufgerufen werden. Der Client kann über HTTP GET und POST Requests den Webserver ansprechen, um Apps zu steuern und Filme zu starten. Die Requests werden vom Webserver verarbeitet. Dieser leitet die Requests per Intent an eine Steuerungsschnittstelle der Nativen C++ Bibliotheken Schicht weiter, die nicht nur Rootrechte besitzt, sondern auch vom System signiert wurde. Die Signatur ist notwendig um Eingaben in anderen Apps zu tätigen und wird nur beim Android-Build vergeben. Um den Bildschirm aufzunehmen gibt es in dieser Schicht auch ein „screenrecord“ Kommando, welches ein virtuelles Display erzeugt, dass den echten Videooutput widerspiegelt und die Frames davon in h264 enkodiert. Um den Bildschirm zu streamen werden diese enkodierten Videoda-

ten als Input an ffmpeg übergeben, daraus wird ein Transportstrom generiert und dann im Netzwerk verschickt. Der Webserver liefert dem Client eine HTML Datei, die diesen Transportstrom in einem Videoplayer wiedergibt.

Ausblick

Im Laufe der Arbeit soll der Transkodierteil in ein bereits bestehendes Androidsystem einfließen. Es wird dafür ein Buildjob für Android erstellt, der bisher vorhandene Funktionen zusammen mit den durchgeführten Arbeiten zusammenbaut. Heraus kommt dann eine Android Distribution die einfach auf einen SBC installiert wird, um ihn out-of-the-box für das Streamen verwenden zu können. Sofern es tatsächlich zum Autonomen Fahren Level 5 und dem bundesweitem Netzausbau von 5G kommt, muss die stundenlange Autofahrt oder der Stau nicht mehr nervend und langweilig, sondern kann entspannt und angenehm sein.

[1] www.audi.de
 [2] www.statistica.com
 [3] www.marketingcharts.com
 [4] www.telekom.de

Bildquellen:

- Abbildung 1, 2: Hirschmann Car Communication

Konzeption und Realisierung von Teilkomponenten eines automatisierten Kalibrators für E-Mobility-Messgeräte

Selcuk Tezel*, Werner Zimmermann, Reiner Marchthaler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Es gibt zwei wichtige Faktoren, die die Mobilität der Zukunft bestimmen:

1. Verfügbarkeit von Rohöl
2. Emissionen

Der erste Punkt schien zunächst mit sinkenden Kraftstoffpreisen im letzten Jahr überwunden zu sein. Das Thema wird jedoch mit den steigenden Kraftstoffpreisen in den kommenden Monaten wieder immer mehr in das Rampenlicht rücken. Der zweite Punkt ist in Deutschland gerade sehr akut und stark in den Medien vertreten. Die Situation verschärft sich mit den geplanten Fahrverboten für Dieselfahrzeuge in Großstädten [1].

Somit steht die Automobilindustrie vor dem Umbruch in Richtung Elektromobilität. Die comemso GmbH wirkt an diesen Umbruch mit und stellt die notwendige Technologie der Zukunft bereits heute zur Verfügung. Produkte der comemso GmbH sind beispielsweise Batteriezellen-Simulatoren und Ladesystem-Analysatoren.

Beim Batteriezellen-Simulator handelt es sich um das Kernstück eines Hardware-in-the-Loop System (kurz HIL-System) zum Test von Batterie-Management-Systemen (kurz BMS) eines Elektrofahrzeugs (Abbildung 1) [2].



Abbildung 1: Batteriezellen-Simulator

Der Ladesystem-Analysator wird verwendet um Fehlerquellen in Ladevorgängen zwischen dem Fahrzeug und der Ladestation zu finden (Abbildung 2).

Es macht es möglich, verschiedene internationale Ladestandards zu testen. Beispiele sind die Standards zum Laden mit Gleich- und

Wechselspannung in Europa, USA, China und Japan [3].

In dieser Bachelorarbeit wird die automatisierte Kalibrierung von Ladesystem-Analysatoren untersucht. Bevor diese an die Kunden ausgeliefert werden, müssen verschiedene Signale (z.B. Strom, Spannung) kalibriert werden, um die Genauigkeit zu erhöhen. Der heutige Kalibrierprozess wird manuell ausgeführt. Die Vollautomatisierung dieses Prozesses soll bewirken, dass das Kalibrieren schneller, präziser und fehlerresistenter wird (siehe Abbildung 3).

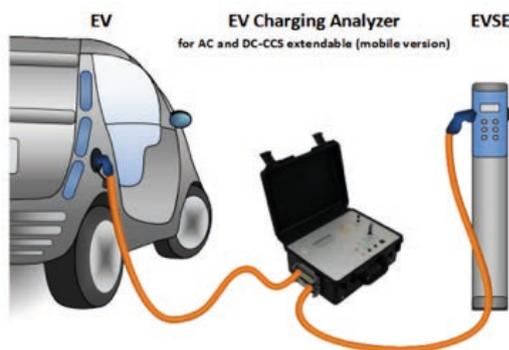


Abbildung 2: Ladesystem-Analysator

Das Kalibriergerät ist mit einem Präzisionsmessgerät, einer Spannungsquelle und einer elektronischen Last über die RS232 Schnittstelle verbunden. Zusätzlich besteht eine CAN-Kommunikation zwischen dem Ladesystem-Analysator und der Stromquelle. Durch diese Schnittstellen kann das Kalibriergerät die verschiedenen Geräte automatisiert steuern. Das Kalibriergerät wurde so konzipiert, dass eine Bedienoberfläche (HMI) bereitgestellt wird. Für jede Kalibrierung gibt es verschiedene Schaltungen. Dafür wurde eine Gesamtschaltung mit allen Kalibriermöglichkeiten realisiert. Je nach Kalibrierung wird aus der Gesamtschaltung die Teilschaltung aktiviert und die Kalibrierung vollautomatisch ausgeführt. Die Auswahl der Schaltungen erfolgt über Relais, die über CAN-Nachrichten gesteuert werden.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma comemso GmbH, Ostfildern

Kalibrierung am Beispiel Gleichspannung

Die Schaltung besteht aus Spannungsgenerator, Präzisionsmessgerät, Relais, Schütz und Ladesystem-Analysator. Die Gleichspannungs-Kalibrierung-Schaltung wird durch ein Relais realisiert, das durch eine CAN-Nachricht mit „Öffnen und Schließen“ gesteuert werden kann. Die Kalibrierung erfolgt an zwei Kalibrierungspunkten, z.B. 50 Volt und 240 Volt.

Über die steuerbare Spannungsquelle (Abbildung 3) werden die Spannungswerte angelegt und mit dem Präzisionsmessgerät nachgemessen. Der vom Präzisionsmessgerät gelieferte Messwert wird mittels CAN-Nachricht an den Ladesystem-Analysator verschickt. Aus den Messpunkten wird eine entsprechende Kurvenfunktion berechnet und im Analysator abgelegt.

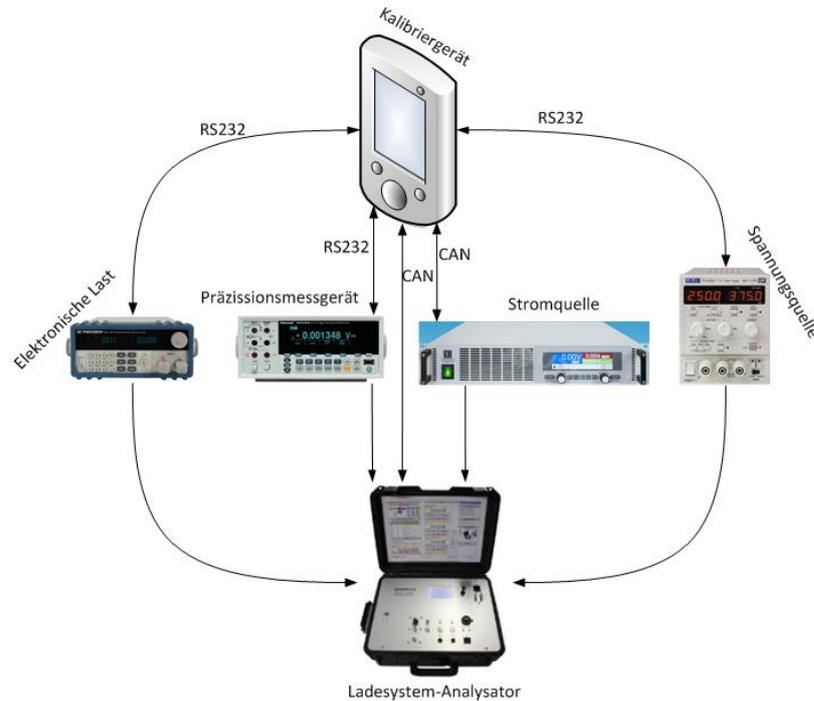


Abbildung 3: Prozess Vollautomatisierung

-
- [1] Markus Lienkamp: Status Elektromobilität 2018. https://www.researchgate.net/profile/Markus_Lienkamp/publication/323486141_Status-Elektromobilitaet-2018-HL/links/5a980572aca27214056c2db8/Status-Elektromobilitaet-2018-HL.pdf Abgerufen [30.11.2018]
- [2] comemso GmbH: Battery Cell Simulator „Compact“. http://www.comemso.de/Download/comemso_Battery_Cell_Simulator_Compact_Flyer.pdf Abgerufen [30.11.2018]
- [3] comemso GmbH: EV Charging Analyzer / Simulator (AC/DC). http://www.comemso.de/Download/comemso_EVCA_eng.pdf Abgerufen [30.11.2018]

Bildquellen:

- Abbildung 1, 2: <http://www.comemso.de>
- Abbildung 3: Eigene Darstellung

Entwurf und prototypische Umsetzung eines Labors für Penetration-Testing-Lerneinheiten

Gregory Vernik*, Dominik Schoop

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Motivation

In einer zunehmend digitalisierten Welt wird es immer wichtiger, bei der Kommunikation über das Internet ein angemessenes Sicherheitsniveau gewährleisten zu können. Immer mehr Geräte werden miteinander vernetzt und immer mehr Dienste werden online bereitgestellt. Mit der steigenden Verbreitung erhöht sich nicht nur die Angriffsfläche, sondern auch die Auswirkungen eines Angriffs können weitreichender und kritischer sein als bisher. Um die drohenden wirtschaftlichen und juristischen Folgen sowie die Reputationsschäden verhindern zu können, ist es notwendig, mit den Methoden potentieller Angreifer vertraut zu sein. Nur mit der Kenntnis der Vorgehensweisen der Angreifer kann man ihnen zuvorkommen und Systeme gegen ihre Angriffe schützen. Da diese Sichtweise oft nicht ausreichend berücksichtigt wird, entstehen enorme Gefährdungspotentiale. Nicht zuletzt aufgrund gesetzlicher Vorgaben sind besonders die Betreiber kritischer Infrastrukturen, wie beispielsweise Elektrizitätswerke und Finanzdienstleister, verpflichtet, die Sicherheit ihrer Systeme und ihr Sicherheitskonzept regelmäßig überprüfen zu lassen. Dazu wird eine Attacke der Systeme durchgeführt, deren Ziel das Identifizieren von Lücken und entsprechenden Verbesserungspotentialen im Sicherheitskonzept ist. Durch Bewertung der Risiken und Umsetzung von Maßnahmen zu ihrer Verringerung sinkt die Angriffsfläche, wodurch sowohl die Eintrittswahrscheinlichkeit als auch die Schwere der Auswirkungen eines Angriffs gesenkt werden. Diese vorab vereinbarte Durchführung eines Angriffs zum Zweck der Sicherheitsinspektion wird Penetrationstest genannt. Ein solcher Penetrationstest führt nicht nur zur Identifikation von Schwachstellen, sondern trägt auch zur Überprüfung der Effektivität bereits ergriffener Schutzmaßnahmen zur Verhinderung eines Angriffs sowie zur Beurteilung, ob der Angriff schnell genug erkannt wird und wie wirksam die ergriffenen Gegenmaßnahmen sind, bei. Auf jeden Fall ist es dabei erforderlich, die Denkweise der Angreifer so weit wie möglich nachzubilden, damit das Testszenario realis-

tisch ist [1]. Um den Standpunkt der Angreifer bereits während der Lehre von Studierenden und Ausbildung von Fachkräften zu berücksichtigen, bietet es sich an, den Lernenden die Möglichkeit zu geben, Penetrationstests von simulierten Angriffszielen durchzuführen, um das Bewusstsein für häufige sicherheitsrelevante Fehler zu schärfen. Darum wird im Rahmen dieser Bachelorarbeit eine Laborumgebung für praktische Übungen bereitgestellt, sodass dadurch Lernenden Know-how vermittelt wird, das ihnen ermöglicht, sicherere Systeme zu konzipieren. Diese Übungen bestehen darin, bereitgestellte Schwachstellen zu identifizieren und auszunutzen, sodass das Verständnis für häufige Angriffswege geschult wird, um diese Angriffe vereiteln zu können. Innerhalb dieser Laborumgebung soll es Administratoren ermöglicht werden, die anzugreifenden Zielsysteme zu verwalten.

Umsetzung

Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist daher, eine Übungsplattform einzurichten, in der Lernende selbst Angriffe durchführen können, um sich Kenntnisse über die Vorgehensweisen der Angreifer anzueignen. Um das Ziel des Angriffs abzubilden, werden mehrere, bewusst verwundbare Systeme bereitgestellt, zu denen Aufgaben gestellt werden. Eine solche Aufgabe kann beispielsweise darin bestehen, das Zielsystem unter Ausnutzung einer Sicherheitslücke zu kompromittieren, sodass eine Datei aus einem üblicherweise nicht zugänglichen Verzeichnis gelesen werden kann. Um zu beweisen, dass die Aufgabe erfolgreich gelöst wurde, soll der Lernende eine bestimmte Zeichenkette, die in dieser Datei enthalten ist und als Flag bezeichnet wird, vorweisen. Dieses Flag ist also erst nach erfolgreicher Lösung der Aufgabe, z. B. Ausnutzung einer Schwachstelle, zugänglich. Der Anreiz besteht darin, möglichst viele Flags zu sammeln und sich dadurch Wissen, welches man an praktischen Beispielen unter Beweis zu stellen hat, anzueignen. Das Labor wird also im Stil eines Capture-The-Flag-Wettbewerbs konzipiert. Um die Motivation zu steigern, wird eine Rangliste bereit-

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Thinking Objects GmbH, Korntal-Münchingen

gestellt, in der der Fortschritt der am Labor Teilnehmenden durch ein Punktesystem visualisiert wird. Für jedes korrekt eingegebene Flag wird eine gewisse Anzahl an Punkten gutgeschrieben, sodass durch diese Gamification die Lerninhalte erlebbar und dadurch gefestigt werden. Die anzugreifenden Zielsysteme werden in virtuellen Maschinen instanziiert. Um innerhalb der isolierten Laborumgebung eine einfache Möglichkeit zur Verwaltung der Zielsysteme zur Verfügung zu stellen, wird Vagrant als Abstraktionsschicht zum Hypervisor verwendet. Mit Vagrant ist es möglich, die Konfiguration der virtuellen Maschinen zu definieren, sodass etwa ihr Hostname und falls gewünscht ihre statische IP-Adresse provisioniert werden können [2].



Abbildung 1: Vagrant-Logo

Die Teilnehmenden werden in Teams aufgeteilt und jedem Team wird seine persönliche virtuelle Maschine zugeordnet, die über ein individuelles Flag verfügt. Zudem wird das Open-Source-Framework CTFd verwendet, das die Benutzerverwaltung der Teilnehmenden übernimmt, die durch gelöste Aufgaben gesammelten Punkte zählt und das Klassement der Teilnehmenden darstellt. Das Capture-The-Flag-Framework CTFd wird durch ein im Rahmen dieser Bachelorarbeit entwickeltes Plugin, das es dem Administrator des Labors ermöglicht, die anzugreifenden Instanzen für die teilnehmenden Teams zu erzeugen und zu starten, ergänzt. Außerdem soll die Verifikation der Flags ebenfalls automatisiert ermöglicht werden, wozu ein neuer Challenge-Typ zu definieren ist, damit das einzigartige Flag einer Instanz auch nur für genau diese Instanz als korrekt gewertet wird. Dazu erweitert das Plugin das Datenmodell von CTFd um neue Entitäten und Relationen.



Abbildung 2: CTFd-Logo

Erreichte Vorteile

Durch die eindeutigen Flags wird sichergestellt, dass jedes Team die Lösung der Aufgabe selbst durchgeführt haben muss, sodass nicht einfach das Flag eines anderen Teams kopiert werden kann. Obwohl es bereits auf organisatorischer Ebene verboten ist, gegnerischen Teams zu helfen, da die Teams miteinander im Wettbewerb stehen, wird dadurch dieser Regelbruch auch durch technologische Maßnahmen verhindert. Durch die automatisierte Überprüfung erhalten die Teilnehmer sofortiges Feedback, ob das gefundene Flag korrekt ist. Durch die verfügbare Rangliste können die Teilnehmer ihren Fortschritt mit den anderen Teams vergleichen und durch die Wettbewerbssituation angespornt werden. Durch die zentralisierte Infrastruktur fällt es dem Administrator einfach, die Zielsysteme einmalig vorzubereiten und dann für mehrere Veranstaltungen zu verwenden. Der Aufwand, die Zielsysteme auf jedem Host bereitzustellen, entfällt damit. Nicht nur für die Teilnehmer, auch für den Administrator ist die Rangliste, auf die er während der Laborveranstaltung zugreifen kann, eine wichtige Information, weil daraus hervorgeht, welches Team noch Unterstützung bei welchen Aufgaben benötigt. So lässt sich eine zielgerichtete Betreuung sicherstellen, ohne bei den Lernenden nachfragen zu müssen, ob und wenn ja bei welcher Aufgabe sie Hinweise benötigen. Auch hier sinkt der Aufwand, sodass der das Labor betreuende Administrator seine Zeit effizienter nutzen kann.

[1] Engebretson, Patrick. The basics of hacking and penetration testing : ethical hacking and penetration testing made easy. Amsterdam: Syngress, an imprint of Elsevier, 2013

[2] Hashimoto, Mitchell. Vagrant : up and running. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2013

Bildquellen:

- Abbildung 1: s3.amazonaws.com/hashicorp-marketing-web-assets/download-files/HashiCorp_logo_assets.zip [Zugriff am 30.11.2018]
- Abbildung 2: raw.githubusercontent.com/CTFd/CTFd/master/CTFd/themes/core/static/img/logo.png [Zugriff am 30.11.2018]

Durch Next Generation zum besseren UX? Maßnahmen zum besseren Nutzererlebnis bei der Komponentenspezifikation für die Fahrzeugentwicklung

Büsrä Vural*, Astrid Beck, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Ohne ein geordnetes Anforderungsmanagement ist heute keine Fahrzeugentwicklung mehr denkbar. Der Erstellungsprozess für die Spezifikation einer Fahrzeugkomponente ist komplex und zeitaufwändig. Die heutige Client Applikation DOORS Classic bietet dem Anwender in diesem Prozess wenig Unterstützung. Um komponentenverantwortliche Ingenieure bei ihrer nicht häufig wiederkehrenden Spezifikationsarbeit zu unterstützen, wurde bereits mit mäßigem Erfolg der Erstellungsprozess grafisch auf interaktiven Web-Seiten, in einem Wiki und mit FAQ unterstützt. Die Schwäche der Prozessunterstützung und des Nutzererlebnisses besteht in dem Systembruch zwischen Client Applikation DOORS und den schwach verlinkten Web-Hilfen.

Das Sun down der Applikation DOORS Classic steht bevor, welches von DOORS Next Generation (DNG) abgelöst wird. Das DNG ist

eine webbasierte Applikation auf der Jazz-Plattform. Die Jazz-Plattform wiederum wird als SaaS (Software as a Service) seitens der IBM betrieben. Diese Plattform bietet neben DNG auch andere Tools wie Rational Team Concert (RTC) an, welches die Möglichkeit zur Abbildung von Workflows anbietet. Daher arbeitet die Jazzplattform mit Widgets (Informationsfenster) und Dashboards (vorbereitete Seite mit Widgets). Diese Eigenschaften bieten dem Anwender die Möglichkeit, im Tool selbst die benötigte Hilfestellung einzurichten. Diese Toolhilfe kann ohne Systembruch realisiert werden. In Abbildung 1 ist das Mini-Dashboard veranschaulicht, es kann vom Anwender eigenständig eingerichtet werden.

Der Ingenieur kann die Anforderungen für seine Komponenten uneingeschränkt im Komponentenlastenheft (KLH) spezifizieren.

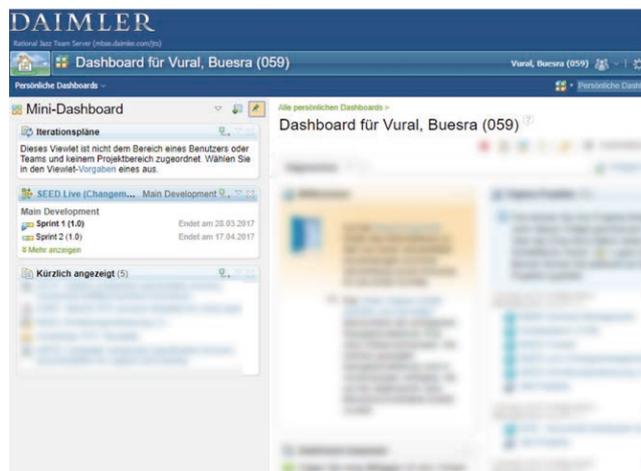


Abbildung 1: Mini-Dashboard

Anforderung

Eine Anforderung ist eine Bedienung oder Fähigkeit, um ein Ziel zu erreichen oder ein Problem zu lösen. Das System muss diese Anforderung erfüllen, um einen Vertrag, eine Norm oder Spezifikation zu erfüllen. Die Anforderungen an das zu entwickelnde System müssen bekannt sein, um das Projekt zum Erfolg zu führen. Diese Anforderungen sind zu dokumentieren und die Qualität kann anhand der Verständlichkeit, Eindeutigkeit, Nachweisbarkeit, Widerspruchsfreiheit, Vollständigkeit, sowie der Testbarkeit geprüft werden [1].

ungen an das zu entwickelnde System müssen bekannt sein, um das Projekt zum Erfolg zu führen. Diese Anforderungen sind zu dokumentieren und die Qualität kann anhand der Verständlichkeit, Eindeutigkeit, Nachweisbarkeit, Widerspruchsfreiheit, Vollständigkeit, sowie der Testbarkeit geprüft werden [1].

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

Um in der Automobil Industrie die Anforderungen spezifizieren zu können, spielen Normen wie ISO 26262 eine große Rolle. Im DNG wird der modelbasierte Ansatz zum spezifizieren von komplexen Komponenten genutzt. Die ISO 26262 legt das Testen und Absichern von diesen Komponenten für besonders sicherheitsrelevanten Komponenten fest. Ein Teil dieser ISO 26262 ist die traceability. Traceability, auf Deutsch Rückverfolgbarkeit, ist bei sicherheitsrelevant Komponenten wichtig, um damit nachweisen zu können, dass kritische Anforderungen in angemessener Form umgesetzt und validiert wurden [2].

Werden die Anforderungen ebenfalls unter Berücksichtigung der Usability Punkte umgesetzt, können viele Kosten eingespart werden. Die folgende Abbildung 2 zeigt die Kosten pro Fehler im Projektverlauf:

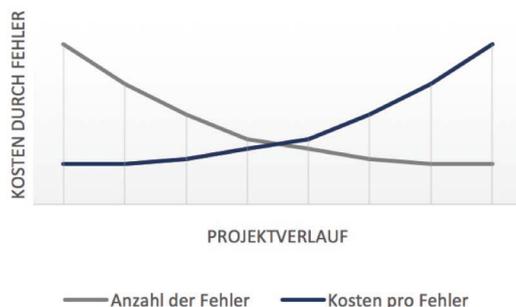


Abbildung 2: Verhältnis zwischen Kosten durch Fehler im Projektverlauf

Anforderungsmanagement

Das Anforderungsmanagement (Requirements Management) ist ein wichtiger Schritt, um fehlerarme und effiziente Systeme entwickeln zu können. Es ist ein Teilgebiet des Requirements Engineerings und wird für Entwicklungen bei sehr arbeitsteiligen Betrieben relevant. Das Ergebnis des Anforderungsmanagements ist es, den Auftragnehmer und Auftraggeber auf ein gemeinsames Verständnis über das Produkt zu bringen [3].

Konzept und Maßnahmen

Da der Spezifikationsprozess weiterhin komplex und zeitaufwändig bleibt, wird ein Konzept entwickelt, um die Ingenieure in Ihrer Arbeit zu unterstützen. Durch die Ablösung von DNG, welches auf der Jazz-Plattform realisiert ist, bieten sich neue Wege, durch die der Anwender im Tool eigenständig die benötigte Unterstützung einrichten kann.

Die Jazz-Plattform ermöglicht das Arbeiten mit Dashboards, die über Widgets (Informationsfenstern) eine übersichtliche Darstellung der Informationen erlauben. Die Widgets können außerdem auf dem Mini-Dashboard eingerichtet werden, um diese stets anzeigen zu können. Das Mini-Dashboard ist ein Fenster, welches je nach Bedarf im Tool fixiert und gelöst werden kann. Das Konzept für diese Arbeit wird im folgenden beschrieben. Die beiden Tools, RTC zum Abbilden eines Workflows und DNG zum Erstellen eines KLHs, befinden sich auf der Jazz-Plattform. Diese sind jeweils als ein Projektbereich, RTC als Change-Management-Projekt und DNG als Requirements-Management-Projekt, realisiert.

Das Widget Nummer 1: Zeigt für das ausgewählte Element spezifische Informationen an. Hierfür werden die Attribute des Artefakts abgerufen und dargestellt. Dazu gehört unter anderem die Verlinkungen zu anderen Artefakten, der Ersteller des Artefakts, das Erstellungsdatum.

Das Widget Nummer 2: Zeigt den Fortschritt des aktuell in Bearbeitung befindliche KLH an. Diese Anzeige wird durch den Status des Templates, welches im RTC realisiert ist, angezeigt.

Das Template: Die Prozessschritte zum Erstellen eines KLHs werden im RTC als Register eines Arbeitselements erstellt. Unter jedem Register befinden sich die zugehörigen Schritte, um diesen jeweiligen Prozessschritt erfolgreich abzuschließen. Die möglichen Status des Templates sind die Prozessschritte (Register).

- [1] H. Proff, W. P. (2013). Schritte in die künftige Mobilität. Springer Verlag.
 [2] Rupp, C., & Pohl, K. (2009). Basiswissen Requirements Engineering.
 [3] Versteegen, G. (2004). Anforderungsmanagement. Springer Verlag.

Bildquellen:

- Abbildung 1, 2: Eigene Abbildung

Konzipierung einer Bibliothek für Funktionsbausteine zu dem Module Type Package nach VDI/VDE/NAMUR 2658 einschließlich Realisierung mittels Strukturiertem Text nach IEC 61131-3 sowie Erstellung eines Arbeitsbuchs zur Einführung in das automatisierungstechnische Engineering modularer Anlagen in der Prozessindustrie

Lukas Wagner*, Reinhard Keller, Walter Lindermeir

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Der Trend zu turbulenter werdenden Märkten hält auch in der Prozessindustrie an. Die Innovations- und Produktlebenszyklen werden kürzer, und der Bedarf an kundenspezifischer Spezialisierung der Produkte steigt. Für den wirtschaftlichen Erfolg werden eine schnelle Marktreife und ein früher Markteintritt immer wichtiger [1]. Somit wachsen auch die Ansprüche an die Flexibilität von Produktionsanlagen [2]. Als eine vielversprechende Möglichkeit, diesen Umständen gerecht zu werden, wird die Modularisierung angesehen. Die Interessengemeinschaft NAMUR hat in ihrer Empfehlung NE 148 eine Reihe von Anforderungen an Module für modular aufgebaute Anlagen gesammelt. Die Themenbereiche umfassen z.B. Sicherheitsanforderungen, verschiedene Modulvarianten, Steuerung, Diagnose, Bedienung und Beobachtung, aber auch Planung, Dokumentation, Wartung, etc.

Die Modularisierung von Anlagen hat auch Auswirkungen auf deren Programmierung. Hat

man bisher die Steuerungs- und Regelungsfunktionen meist zentral im übergeordneten Automatisierungssystem realisiert, sollen zunehmend intelligente Module zum Einsatz kommen, die über eine Schnittstelle ihre Funktionalitäten nach außen zur Verfügung stellen. Auf diese Funktionalitäten oder Services kann das übergeordnete Automatisierungssystem dann zurückgreifen. Das heißt, der Modulhersteller programmiert in sich geschlossene und nur das Modul betreffende Routinen, die der Anlagenbauer als Black-Box verwendet. Ein Beispiel-Szenario wäre eine Firma, die Limonade herstellen möchte. Sie kauft (oder mietet) ein Filtermodul, ein Mischmodul, ein Reaktormodul und ein Abfüllmodul, möglicherweise alle von unterschiedlichen Herstellern. In der Produktionshalle werden die Module aufgestellt und miteinander verbunden. Der Anlagenprogrammierer erstellt nun aus den von den jeweiligen Modulen angebotenen Services die Schrittkette für die Limonadenproduktion.

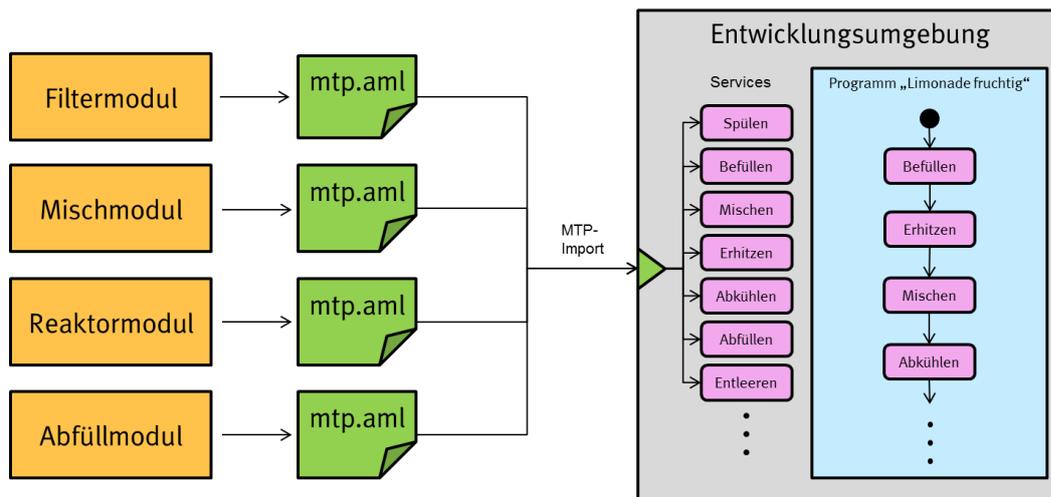


Abbildung 1: Beispiel Limonaden-Firma

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Adiro Automatisierungstechnik GmbH, Esslingen

Um die Services von Modulen auch herstellerübergreifend der übergeordneten Prozessführungsebene (PFE) bekannt machen zu können, ist eine standardisierte Beschreibungsform nötig. Hier setzt das Module Type Package (MTP) an, welches im Jahr 2014 von der Firma WAGO unter dem Konzept Dezentrale Intelligenz für modulare Anlagen (DIMA) als Antwort auf die NE 148 vorgestellt wurde und zurzeit in mehreren Arbeitskreisen von der NAMUR und dem Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (ZVEI) weiterentwickelt wird [1].

Das MTP besteht aus mehreren AutomationML-Dateien mit einem XML-basierten Datenformat. Wenn der Modulhersteller die SPS eines Moduls mit Funktionsbausteinen, vergleichbar mit Klassen in C++, nach der MTP-Norm VDI/VDE/NAMUR 2658-3/-4 programmiert, sollen die AutomationML-Dateien später automatisiert aus dem Quellcode erzeugt werden können. Zu jedem Modul wird also das zugehörige MTP mitgeliefert, das der Anlagenprogrammierer in eine MTP-fähige Entwicklungsumgebung impor-

tieren kann. Wenn das übergeordnete Automatisierungssystem MTP unterstützt, kann es durch die standardisierten Schnittstellenvariablen über das Netzwerk auf die Services zugreifen, einzelne Komponenten bedienen, Werte auslesen, etc.

Ziel der Bachelorarbeit war es, eine Bibliothek mit den Funktionsbausteinen nach VDI/VDE/NAMUR 2658-3/-4 zu erstellen, mit diesen ein kleines Beispielprojekt zu programmieren, und einen Leitfaden zu schreiben, der Schritt für Schritt zeigt, wie man vom R&I-Fließschema zum SPS-Programm kommt.

Zuerst wurden die Normenentwürfe studiert. Die dabei aufgetretenen Fragen konnten durch Antworten aus erster Hand geklärt werden. Dann wurden die Funktionsbausteine für die Services und die Komponenten (z.B. Ventile, Anzeigen, Antriebe, usw.) implementiert. Im Anschluss wurde das Beispielprojekt programmiert. Die daraus gewonnen Erkenntnisse und die Vorgehensweise wurden als Leitfaden dokumentiert.

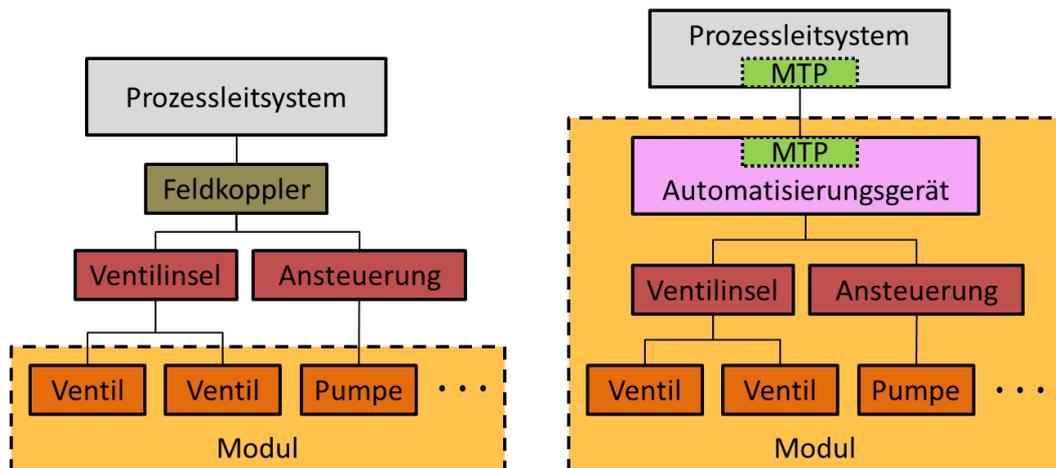


Abbildung 2: Modul ohne MTP (links), und mit MTP (rechts)

- [1] Bernshausen, Jens, et al. Namur Modul Type Package – Definition. Beschreibungsmittel für die Automation modularer Anlagen. atp edition. Automatisierungstechnische Praxis. 2016, Bd. 58, 1/2.
 [2] Holm, Thomas, et al. Namur Modul Type Package – Implementierung. Anwendung des Namur-MTP für Prozessanlagen. atp edition. Automatisierungstechnische Praxis. 2016, Bd. 58, 1/2.

Bildquellen:

- Abbildung 1, 2: Eigene Abbildung

Serverless Computing: Analyse von Function as a Service als Plattform einer Webapplikation

Valerian Weiß*, Andreas Rößler, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Die Cloud und ihre Technologien, ist in der heutigen Softwareentwicklung mittlerweile nicht mehr wegzudenken. Viele der heutzutage betriebenen Softwaresysteme basieren auf verschiedenen Cloud Angeboten oder werden für die Portierung in eine Cloudumgebung umstrukturiert.

Durch das wachsende Interesse an der Cloud haben sich die Angebote und Dienstleistungsmodelle in diesem Bereich in den letzten Jahren weiterentwickelt. Das Spektrum reicht dabei mittlerweile von Infrastructure as a Service (IaaS), wobei Server per Klick gemietet werden können, bis hin zu Platform as a Service (PaaS) angeboten, welche große Softwaresysteme automatisch verwalten und je nach Bedarf skalieren. Der Trend geht also dahin, Softwaresysteme nicht mehr auf der eigenen Infrastruktur zu betreiben und immer mehr Verantwortlichkeiten an Cloudanbieter auszulagern.

Die aktuellste Form der angebotenen Cloud Dienstleistungen ist Function as a Service (FaaS), wobei mit diesem Modell auch das Prinzip des Serverless Computings umgesetzt wird.

Function as a Service

FaaS verfolgt das Ziel, Server aus dem Prozess der Softwareentwicklung verschwinden zu lassen und die darunterliegende Hardware für Entwickler komplett zu abstrahieren. Aus diesem Grund wird in Verbindung mit FaaS auch oft von Serverless Computing gesprochen.

Zusätzlich wird auch das Modell „pay as you go“ [1] durch FaaS realisiert, da die einzelnen *Functions* nur noch eventbasiert auf Anfrage ausgeführt werden. Somit können durch das Verwenden eines FaaS Angebots auch Kosten gegenüber herkömmlichen Modellen wie IaaS und PaaS gespart werden [2]. Die meisten Anbieter von FaaS Plattformen rechnen dabei über die Ausführungsdauer der einzelnen *Functions* ab.

Eine FaaS Plattform übernimmt ebenfalls wie PaaS Angebote die Verwaltung des gesamten Softwaresystems. Zusätzlich beinhalten die meisten Plattformen auch ein bereits implementiertes API Gateway, welches über verschiedene Funktionalitäten wie beispielsweise Loadbalancing verfügt. Entwickler können sich somit hauptsächlich auf das Schreiben von Geschäftslogik konzentrieren und zusätzliche Implementierungen wie API Gateways oder Service Registry fallen weg.

Functions

Die sogenannten *Functions* sind kleine terminierende Programme, welche als Deploymentunit dienen und auch miteinander verknüpft werden können. Bezogen auf die Architektur können sie als Weiterentwicklung der Systemarchitekturen beschrieben werden, da sie noch kleinteiliger sind, als die aktuell weit verbreiteten Microservices, wie die folgende Abbildung verdeutlicht.

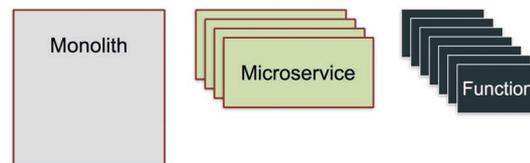


Abbildung 1: Entwicklung der Systemarchitekturen

Für das Erstellen von neuen *Functions* können in den meisten Fällen von den Anbietern vorgefertigte Codetemplates verwendet werden, wodurch direkt begonnen werden kann, die tatsächliche Geschäftslogik zu implementieren.

Bei der Erstellung einer *Function* ist dennoch darauf zu achten, dass Eigenschaften wie beispielsweise Zustandslosigkeit, keine Voraussetzungen und kein Teilen von Ressourcen aufweisen sollte, um die Skalierbarkeit der einzelnen *Functions* zu gewährleisten.

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

Bei der Bereitstellung einer *Function* auf einer FaaS Plattform wird diese automatisch über das vom Anbieter zur Verfügung gestellte API Gateway zugänglich gemacht und darauf je nach Bedarf skaliert.

Durch die vielen Aufgaben, die von der Plattform übernommen werden, kann unter anderem auch der Entwicklungsprozess von neuen Features beschleunigt und diese schneller an den Markt gebracht werden.

Die Einsatzgebiete, für welche FaaS hauptsächlich verwendet wird und gedacht ist, sind dabei die Folgenden: [3]

- Rechenintensive Verarbeitung von Daten (Bilder, IoT Daten)
- Verbinden von APIs mehrerer Softwaresysteme
- Mobile- und Webbackends

Vor- und Nachteile

Neben den zahlreichen Vorteilen von FaaS wie der automatischen Skalierbarkeit und Auslagerung von Verantwortlichkeiten an Anbieter existieren auch Nachteile. Dazu zählt unter anderem, dass alle Daten, welche an das Softwaresystem gesendet werden, über die Infrastruktur des Anbieters laufen, was für besonders sensible Daten nicht zulässig sein kann. Um diesem Problem aus dem Weg zu gehen, können allerdings auch bereits bestehende Open Source FaaS Plattformen auf der eigenen Infrastruktur gehostet und verwendet werden. Dabei ist allerdings nicht dieselbe Flexibilität und derselbe Kostenvorteil wie bei Angebotenen Plattformen geboten.

Ein weiterer Nachteile von FaaS ist die Abhängigkeit zu dem jeweiligen Anbieter. Werden viele Produkte eines Anbieters in das eigene System integrieret, ist das Wechseln des Anbieters oftmals mit hohem Aufwand verbunden. Dabei wird auch von einem „vendor lock in“ gesprochen. Auch Sicherheitslücken des Anbieters können nicht selbst geschlossen werden.

Zusätzlich bestehen oftmals Einschränkungen vonseiten des Anbieters, welche die

Eigenschaften von Functions wie maximale Ausführungsdauer, Speicherkapazitäten oder begrenzte Auswahl an Programmiersprachen betreffen. Die Einschränkungen variieren allerdings von Anbieter zu Anbieter.

Ziel der Arbeit

Das Ziel der Arbeit ist es, eine Webapplikation auf der Basis eines Open Source FaaS Frameworks zu erstellen, wobei die Wahl des Frameworks auf OpenFaaS gefallen ist. Zusätzlich zu dem Framework werden weitere Cloud- und Softwareangebote eingesetzt und miteinander verknüpft. Am Ende sollen alle Bestandteile ein vollständiges Multicloud Softwaresystem ergeben, welches über ein Webinterface zugänglich ist. Die Datenverarbeitung für die Webapplikation soll dabei ausschließlich mittels des FaaS Backends gelöst werden.

Fazit

Mithilfe von FaaS im Zusammenspiel mit weiteren Cloudangeboten wie beispielsweise Datenbanken oder Message Queues aus dem Backend as a Service (BaaS) Bereich, ist es für Entwickler leichter wie jemals zuvor, skalierende und Cloud native Softwaresysteme zu entwickeln. Falls eine FaaS Plattform eines Anbieters genutzt wird, muss sich nicht mehr um die Installation von Produkten oder das Aufsetzen und Verwalten von Server gekümmert werden, da FaaS und der gewählte Anbieter diese Aufgaben übernehmen. Bei der Verwendung eines Open Source FaaS Frameworks kann eine FaaS Plattform auch auf der eigenen Infrastruktur gehostet werden.

Ebenfalls wie andere Cloudangebote besitzt FaaS Vor- und Nachteile, welche berücksichtigt werden müssen. Durch die Funktionsweise und Architektur hat FaaS bestimmte Einsatzgebiete, für welche das Modell gut geeignet ist. Es kann allerdings nicht jedes Problem mit diesem Ansatz optimal gelöst werden. FaaS und Microservices schließen sich allerdings nicht gegenseitig aus und das Modell kann auch in verschiedenen Bereichen in bereits bestehende Softwaresysteme integriert werden und eine bequeme Alternative darstellen, ein bestehendes Softwaresystem zu ergänzen.

[1] <https://jmkhael.io/serverless-and-on-my-own-servers/>

[2] KuldeepChowhan. Hands-On Serverless Computing, ISBN 1788836650

[3] <https://www.it-talents.de/blog/gastbeitraege/serverless-prinzipien-use-cases-und-mehr-als-nur-function-as-a-service>

Bildquellen:

- Abbildung 1: <https://www.wirdnochnachgetragen.de/bild>

Die Datenschutzgrundverordnung als Herausforderung für Unternehmen – insbesondere im Hinblick auf Big Data

Bianca Welch*, Reinhard Schmidt, Ronald Petrlc

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Zielsetzung

Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, die Herausforderungen, die durch die neue Datenschutzgrundverordnung für die Unternehmen und insbesondere im Hinblick auf Big Data entstanden sind zu präsentieren und mögliche Lösungsansätze aufzuzeigen, wie die Einhaltung dieser neuen Datenschutzgrundverordnung erleichtert, beziehungsweise ermöglicht werden kann.

Motivation

Seit dem 25. Mai 2018 gilt die Datenschutzgrundverordnung unmittelbar in allen EU-Mitgliedstaaten. Hieraus ergeben sich viele Änderungen für die Unternehmen insbesondere hinsichtlich der Verarbeitung von Big Data und die hierfür verwendeten personenbezogenen Daten. Sollte es zu Verstößen hinsichtlich der Datenschutzgrundverordnung kommen, kann dies für die Unternehmen sehr teuer werden.

Die DSGVO und Big Data

Damit die Unternehmen weiterhin mit personenbezogenen Daten und somit mit Big Data arbeiten dürfen, müssen Maßnahmen eingeleitet werden, die die Sicherstellung der neuen DSGVO ermöglichen. Des Weiteren müssen die Betroffenenrechte der Personen, deren personenbezogenen Daten erhoben wurden, gewährleistet werden. Diese Betroffenenrechte beinhalten:

- Das Recht auf Auskunft über die personenbezogenen Daten im Unternehmen
- Das Recht auf Löschung der personenbezogenen Daten
- Das Recht auf Widerruf oder Einschränkung der Verarbeitung
- Das Recht auf Berichtigung der Daten, sollten diese im Unternehmen nicht korrekt vorliegen.
- Das Recht auf Datenübertragbarkeit [1].

Big Data ist für die Unternehmen ein wichtiges Thema. Die Devise lautet: Je mehr Daten im Unternehmen, desto besser. Big Data soll also verschiedene Datenquellen fusionieren und auswerten. Die neue Verordnung schränkt jedoch die Speicherung und Auswertung personenbezogener Daten ein, es sei denn, dass die betroffenen Personen ausdrücklich ihre Einwilligung gegeben haben. Dies könnte bedeuten, dass Big Data in Richtung Lean Data geht [2].

Einhaltung der DSGVO sicherstellen

Um die Einhaltung der neuen Datenschutzgrundverordnung sicherzustellen, müssen in Unternehmen einige Maßnahmen eingeleitet werden. Eines der zentralen Hilfsmittel ist hierbei die Pseudonymisierung beziehungsweise die Anonymisierung von personenbezogenen Daten. Bei der Pseudonymisierung werden die Daten, durch welche eine Identifikation der Betroffenen Person möglich wäre, mit einem sogenannten Pseudonym ersetzt. Hierbei besteht jedoch weiterhin eine getrennte Zuordnung zwischen dem Subjekt und dem Pseudonym. Im Fall der Anonymisierung personenbezogener Daten werden diese derart verändert, dass keine Angaben mehr über die persönlichen oder sachlichen Verhältnisse gemacht werden können, oder dies mit einem verhältnismäßig großen Aufwand verbunden wäre. Somit gilt der Betroffene als anonym gegenüber anderen [3]. Die DSGVO verlangt außerdem, dass Unternehmen technische und organisatorische Maßnahmen bei der Verarbeitung von personenbezogenen Daten ergreifen, um ein angemessenes Sicherheitsniveau gewähren zu können. Diese technischen und organisatorischen Maßnahmen beinhalten unter anderem:

- Zutrittskontrollen
- Zugangskontrollen
- Zugriffskontrollen
- Weitergabekontrollen
- Eingabekontrollen [4].

*Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik



Abbildung 1: Pseudonymisierte und Anonymisierte personenbezogene Daten

Ausblick

Big Data ist in der Lage ganz neue Perspektiven für die Unternehmen zu eröffnen. Aus unstrukturierten Daten, wertvolle Informationen zu gewinnen und für die Entscheidungen im Unternehmen zu nutzen, um somit Wettbewerbsvorteile gegenüber Konkurrenten zu erlangen, liegt im Bereich des machbaren dank Big Data. Heutzutage im Digitalen Zeitalter, steigt die Anzahl der Datenmengen stetig an, was wiederum eine sehr große Herausforderung für die Unternehmen hinsichtlich der neuen Datenschutzgrundverordnung darstellt.

Bis wann werden alle Maßnahmen für die EU-DSGVO abgeschlossen sein?

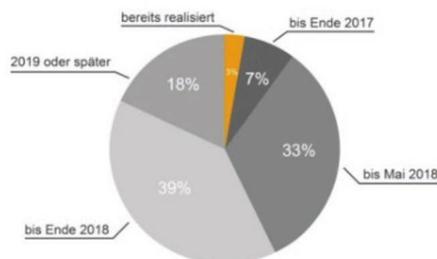


Abbildung 2: Stand der DSGVO Maßnahmen in Unternehmen

Der Datenschutz und die damit verbundene DSGVO wird in den nächsten Monaten und Jahren noch eine wichtige Rolle in den Unternehmen einnehmen. Die Maßnahmen sollten

weitgehend umgesetzt worden sein, und nach und nach in den täglichen Betrieb aufgenommen werden.

Bewusstsein der Konsequenzen bei Verstößen gegen die DSGVO

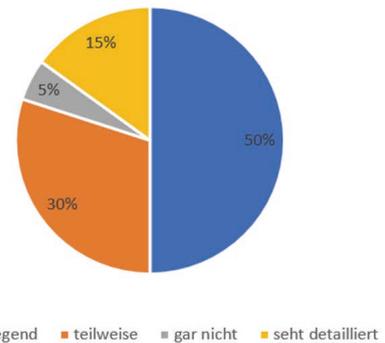


Abbildung 3: Bewusstsein der Konsequenzen bei Verstößen gegen die DSGVO

Die Unternehmen müssen sich den Konsequenzen bei Verstößen gegen die DSGVO bewusstwerden. Verstöße jeglicher Art können teuer werden, aus diesem Grund ist es hilfreich die Mitarbeiter hinsichtlich des Datenschutzes regelmäßig zu schulen, und schon bei der Erstellung von Prozessen, den Datenschutz mit einfließen zu lassen.

-
- [1] Bernhard C. Witt, Datenschutz kompakt und verständlich (Wiesbaden: Vieweg+ Teubner Verlag, 2010)
 - [2] Daniel Fasel und Andreas Meier, Big Data Grundlagen, Systeme und Nutzungspotenziale (Springer Fachmedien Wiesbaden, 2016)
 - [3] Ronald Petrlic und Christoph Sorge, Datenschutz: Einführung in technischen Datenschutz, Datenschutzrecht und angewandte Kryptografie (Wiesbaden: Springer Vieweg, 2017)
 - [4] Datenschutz von A-Z 2013 (2018, Haufe-Lexware GmbH & co.KG - Ein Unternehmen der Haufe Gruppe)

Bildquellen:

- Abbildung 1: www.johnerinstitut.de/blog/gesundheitswesen/anonymisierung/pseudonymisierung
- Abbildung 2: www.computerwoche.de/i/detail/artikel/3330971/1/2684271/EL_mediaN10074
- Abbildung 3: Eigene Darstellung

Künstliche Intelligenz für verbesserte betriebliche Entscheidungsfindung

Martin Wendnagel*, Kai Warendorf, Dirk Hesse

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Worunter sich viele Menschen Ungeheuerliches vorstellen, geprägt durch bekannte Science-Fiction Filme, findet sich tatsächlich ein Begriff, der heutzutage bereits in vielen Bereichen Anwendung findet und gewaltige Potentiale für Privatpersonen, aber insbesondere auch für Unternehmen birgt: Künstliche Intelligenz (KI).

Eine der wohl treffendsten Definitionen künstlicher Intelligenz kommt von der texanischen Informatik-Professorin, Elaine Rich, die sagte, dass KI die Lehre davon sei, wie Computer Dinge machen können, in denen Menschen eigentlich besser sind. Es geht also um die Projizierung menschlicher Intelligenz in Maschinen. Das Internet der Dinge sowie immer leistungsfähigere Verarbeitungseinheiten (CPU und GPU) sind der Grundstein für gut funktionierende KI.

Formen der künstlichen Intelligenz werden in zwei verschiedenen Kategorien unterschieden: die starke KI sowie die schwache KI. Die schwache KI gilt als Intelligenz, die dem Menschen als Unterstützung dienen soll und dabei nicht an die Fähigkeiten eines menschlichen Lebewesens herankommt [1]. Typische Beispiele finden sich heutzutage im Smartphone mit der Spracherkennung oder der automatischen Übersetzung, Sprachassistenten wie Amazons „Alexa“, Gesichtserkennung, Chatbots, u.v.m.

Auch die Forschung und die Ergebnisse rund um das Thema autonomes Fahren verdeutlichen, wie sehr KI bereits in unserem Alltag verwirklicht ist. Die starke KI hingegen steht für eine umfassende Intelligenz, die mindestens so „intelligent“ wie der Mensch ist, ggf. sogar superintelligent, also wesentlich intelligenter als der Mensch. Forscher gehen davon aus, dass eine superintelligente KI schon sehr bald möglich sein wird [1]. Insbesondere hier treten in der Gesellschaft ethische Bedenken auf. Es besteht die Angst einer Übernahme oder Ausrottung der Menschheit durch KI.

Doch was unterscheidet eine künstliche Intelligenz von einem gewöhnlichen Computer-

programm, das mittels einiger Algorithmen eben bestimmte Dinge ausgeben oder verarbeiten kann? Ist KI denn nicht letztlich auch eine simple Anhäufung von Code und Algorithmen?

Eine KI muss, damit sie intelligent ist, Dinge tun können, die intelligente Wesen ebenfalls tun können, wie z.B. lernen, verstehen, beurteilen, reagieren, etc.

KI Systeme müssen also selbstständig sich Wissen aneignen und daraus eigenständig Schlüsse ziehen können sowie Regeln erkennen und Erfahrung sammeln können. Dies wird in Form von neuronalen Netzen verwirklicht, mit denen die Funktionsweise und Fähigkeiten eines menschlichen Gehirns auf einen Computer übertragen werden. Ein neuronales Netz ist also im übertragenen Sinne „das Gehirn“ einer KI.

Um die Funktionsweise eines neuronalen Netzes verstehen zu können, ist es zunächst sinnvoll, sich mit der Funktionsweise des menschlichen Gehirns auseinander zu setzen (siehe Abbildung 1). Schon früh wurde erkannt, dass sog. Neuronen beim Menschen für das Lernen verantwortlich sind. Neuronen sind über Synapsen miteinander verbunden. Solche Synapsen dienen als Knotenpunkt zwischen verschiedenen Neuronen.

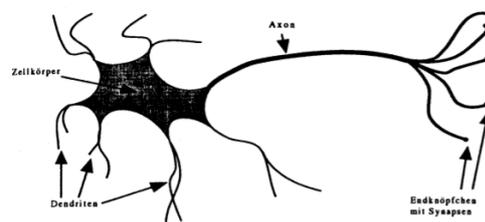


Abbildung 1: Aufbau eines Neurons im Gehirn

Über elektrische Impulse wird bestimmt, welches Neuron erregt werden soll. Ein Neuron empfängt Signale über seine Dendriten und sendet Signale über das Axon an die Synapsen und dahingehend an Dendriten anderer Neuronen. Ein Neuron kann dabei Signale an

* Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

viele andere Neuronen weiterleiten, kann aber auch Empfänger eines Signals vieler anderer Neuronen sein. Wenn bei einem Neuron die Gesamtheit aller Eingangssignale einen gewissen Wert überschreiten, sendet das Neuron das Signal entsprechend entlang des Axons weiter [2]. Der Mensch lernt früh als kleines Kind beispielsweise die Farbe Blau kennen, sodass sämtliche zukünftige Erscheinungen der Farbe Blau automatisch durch den entsprechenden elektrischen Impuls das entsprechende Neuron wecken, das für die Farbe Blau steht.

Einen ähnlichen Lernprozess findet man auch im neuronalen Netz (siehe Abbildung 2). Der Ausgang des Neurons wird bestimmt durch die Summe der multiplizierten Eingangswerte x_n mit den Gewichten w_n plus einen Offset. Dieses Resultat definiert den Ausgang des Neurons, das dann entsprechend aktiviert wird. Dieser Neuron-Aktivierungsprozess entspricht dem Lernprozess des neuronalen Netzwerks. Mathematisch wird diese Aktivierung durch nichtlineare Funktionen dargestellt (i.d.R. Sigmoid oder Tangens Hyperbolicus). Für einen Input gibt die Funktion jeweils nach Aktivierung einen Output. Wichtig ist folglich, mit welchem Wert (0, 1, -1) ein Neuron aktiviert ist. Je nach Funktion wird das Signal entsprechend stark durchgelassen oder eben nicht.

Damit nicht jedes Neuron einzeln „manuell“ (z.B. mittels Brute-Force) stupide trainiert werden muss, findet die sog. Backpropagation statt. Wenn das Netzwerk beim Schätzen des Ausgangswerts einen Fehler macht, wird dieser Fehler zurück an das Netzwerk gegeben. Dieser Fehler wird zurück auf das Neuron verteilt, welches für den Fehler verantwortlich war. So wird gelernt, dass bei einem entsprechenden Signal ein entsprechendes Neuron fehlerhaft ist und folglich bei einem erneuten, solchen Signal nicht mehr aktiviert wird.

Ein neuronales Netz besteht aus sehr vielen Neuronen. Diese sind in mehrere Schichten aufgeteilt, wobei es immer eine Input-Schicht und eine Output-Schicht gibt. Die dritte Schicht ist das Hidden-Layer (es kann auch mehrere Hidden-Layers) geben. Im Input-Layer werden Eingangssignale aufgenommen und an alle Neuronen des Hidden-Layers weitergeleitet. Die Gewichtungen der Verbindungen zwischen den Neuronen bestimmen über welchen Weg das Signal an das Output-Layer gelangt, welches das Ergebnis der Verarbei-

tung durch das neuronale Netz enthält. Das Manipulieren der Gewichte nach Fehlerrückgaben macht ein neuronales Netz lernfähig.

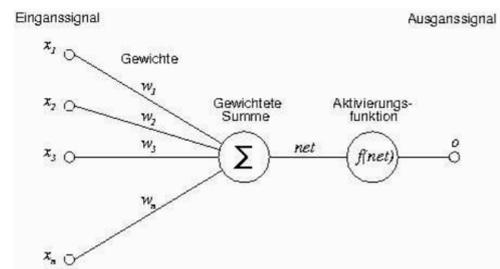


Abbildung 2: Schematisches Modell eines künstlichen Neurons

Aus betriebswirtschaftlicher Sicht ist ein solches neuronales Netz und dahingehend künstliche Intelligenz definitiv sehr interessant. In vielerlei Hinsicht ist KI bei Unternehmen bereits im Einsatz. Außerdem sind sehr viele neue Unternehmen erst durch KI entstanden, dessen Geschäft der Umgang mit KI überhaupt ist. Sämtliche Autokonzerne, aber auch Google, Facebook, Apple, Amazon, etc. bauen schon längst auf KI auf.

Durch KI entstehen außerdem völlig neue Automatisierungs- und Entscheidungsfindungspotentiale. Insbesondere in der Entscheidungsfindung sind künstliche Intelligenzen mittlerweile regelrecht unverzichtbar. Wo Menschen immer wieder potentielle Risiken falsch einschätzen, da vielleicht nach Bauchgefühl gehandelt wird, anstatt objektive Entscheidungen zu treffen, schafft es eine KI unter Berücksichtigung aller Risiken die optimalste Entscheidung zu treffen bzw. vorzuschlagen. Zudem ist KI für eine gute Analyse und dementsprechend richtige Geschäftsentscheidungen sehr hilfreich, beispielsweise im Fall von Big Data Analytics, wo es um die effiziente und effektive Analyse von riesigen Datenmengen geht, mit dem Resultat bessere Geschäftsentscheidungen zu treffen. Natürliche Personen würden hier unmöglich auf gleichwertige Ergebnisse kommen können.

Entscheidungen, die von einer ausgereiften und trainierten KI getroffen werden sind höchst objektiv, denn eine KI kann unter Einberechnung aller berechenbaren und erlernten Risiken unabhängige Entscheidungen treffen, folglich im Decision-Support wesentlich unterstützen und damit die betriebliche Entscheidungsfindung deutlich verbessern.

[1] D Hutton. The quest for artificial intelligence: A history of ideas and achievements. Kybernetes, 2013.

[2] Wolfgang Ertel. Grundkurs künstliche Intelligenz. Eine praxisorientierte Einführung, 3, 2009.

Bildquellen:

• Abbildung 1: http://geb.uni-giessen.de/geb/volltexte/2004/1697/pdf/Apap_WI_1997_10.pdf

• Abbildung 2: <https://www.informatik.uniulm.de/ni/Lehre/SS02/Evosem/OptimierungKNNFolien.pdf>

Untersuchung des verteilten Betriebssystems Hyperledger Fabric auf Erweiterbarkeit und Skalierbarkeit

Marvin Wiegand*, Andreas Rößler, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Wintersemester 2018/2019

Zielsetzung und Motivation

Erweiterbarkeit und Skalierbarkeit sind Attribute, die von großer Relevanz bei der Entscheidung für eine Architektur bzw. Technologie sind, insbesondere wenn ein System in einem Netzwerk verteilt werden soll. Aus diesem Grund sind diese beiden Kriterien enorm wichtig bei dem verteilten Betriebssystem Hyperledger Fabric. Häufig wird Hyperledger Fabric als ein Framework für Blockchains bezeichnet (vgl. [6] S. 110), aber zum besseren Verständnis kann man es als ein Betriebssystem für Anwendungen sehen, die auf Smart Contracts bzw. Chaincode basieren (vgl. [1] S. 1). Angenommen ein Betriebssystem wäre, statt auf einem Computer, parallel auf mehreren Computern im Internet installiert und müsste, statt einem Benutzer, mehrere Anwender verwalten, die gemeinschaftlich an Ihren Dateien arbeiten, dann wäre die Skalierbarkeit und Erweiterbarkeit von einem aktiven Knotenpunkt zu mehreren Knotenpunkten von hoher Komplexität und Wichtigkeit (vgl. [1] S. 1–2). In dieser Abschlussarbeit werden diese Attribute des verteilten Betriebssystems Hyperledger Fabric untersucht, die Technologie aufgesetzt, auf ihre Funktionsweise getestet und ein praktischer Bezug hergestellt.

Technologien und architekturelle Herangehensweise

Die Architektur von Hyperledger Fabric sieht vor, dass vier verschiedene Komponenten getrennt voneinander aufgesetzt werden können und miteinander kommunizieren müssen, wie in Abb. 1 dargestellt. Diese vier Komponenten sind:

- Peers, die den Zustand einer Anwendung speichern und ein Peer-to-Peer Netzwerk aufbauen.
- Clients, über welche sich Benutzer an dem Netzwerk anmelden und Funktionen ausführen können. Dafür ist eine Verbindung zu einer Certification Authority und einem Peer nötig.
- Certification Authorities, die als Zertifi-

zierungsstellen agieren, deren Aufgabe es ist, die Zertifikate von Netzwerkteilnehmern oder Benutzern zu verifizieren.

- Orderer, die neue Änderungen von den Dateien der Peers verteilen und in verschiedenen Modi arbeiten können. In der späteren Implementierung werden die Orderer im „Kafka“-Modus ausgeführt, wodurch ein Netzwerk aus Apache-Kafka- und Apache-ZooKeeper-Instanzen benötigt wird (vgl. [1] S. 1–2).

Das genaue Zusammenspiel der Komponenten sieht vor, dass diverse Peers mit verschiedenen Aufgaben untereinander in einem Peer-to-Peer Netzwerk kommunizieren und sich mit mindestens einem Orderer verbinden. Peers speichern und generieren neue Transaktionen zu einem Informationsstand im Netzwerk und Orderer verteilen diese Daten, sodass sie in der korrekten Reihenfolge vorliegen. Bei einer Implementierung der Orderer im Kafka-Modus werden die Transaktionen einer Kombination aus Apache Kafka Brokern und Apache ZooKeeper Instanzen anvertraut, sodass sie die Nachrichten atomar und verlässlich verteilen (vgl. [5] S. 1–9; [1] S. 2–9). Nach der Verteilung besitzen die Orderer die korrekte Reihenfolge an Transaktionen und leiten diese an die Peers weiter, welche sie als neuen Informationsstand speichern (vgl. [1] S. 6–7).

Jeder Peer speichert seinen aktuellen Informationsstand zu einem bestimmten Anwendungsfall in einer Datenbank, die mit dem Ledger aus allen ausgeführten Transaktionen übereinstimmt. Die Peers können untereinander ihre Ledger vergleichen und anhand von Hash-Werten entscheiden, ob sie den gleichen Informationsstand besitzen. Für diesen Vorgang werden eine oder mehrere Transaktionen gebündelt und ein Hash-Wert errechnet, der als Fingerabdruck für genau diese Anordnung von Transaktionen gilt. Falls dieses Bündel (auch Block genannt) auf einen vorherigen Block aufbaut, enthält dieses Bündel den Hash-Wert des Vorherigen. Dadurch entsteht eine verkettete Liste aus Hash-Werten, alle-

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma IBM Deutschland GmbH, Ehningen

mein auch als Blockchain bezeichnet. Durch die Hash-Werte des Ledgers kann die Historie der ausgeführten Transaktionen nachträglich nicht ohne weiteres verändert werden, sondern nur neue Transaktionen hinzugefügt werden, die den aktuellen Informationszustand ergeben. Müssen nachträglich Informationen überarbeitet werden, kann dies nur durch das Anhängen einer neuen Transaktion an den Ledger erfolgen. Dafür müssen alle relevanten Komponenten bzw. Netzwerkteilnehmer diese Änderungen erhalten (vgl. [1] S. 2–3).

Für die Erzeugung einer Änderung auf Basis des neuesten Informationsstandes müssen vorher definierte Funktionen aufgerufen werden, die auch als Chaincode oder Smart Contract bezeichnet werden. Doch nicht jeder Netzwerkteilnehmer darf in Hyperledger Fabric willkürlich Funktionen ausführen, bestimmte Benutzer haben nur Zugriff auf ihnen zugewiesene Funktionen. Es gibt vorher definierte Zugriffsrechte auf Lese- und Schreibzugriffe für einzelne Benutzer oder ganze Benutzergruppen, welche in einem benutzerspezifischen Zertifikat festgehalten werden. Dieses Zertifikat wird in einer Zertifizierungsstelle (Certification Authority) bei korrekter Registrierung (Enrollment) ausgestellt, mit dem sich der Benutzer an einem Peer anmelden kann. Wenn auf dem Peer der Chaincode installiert ist, von dem der Benutzer eine Funktion ausführen möchte und der Peer im Netzwerk neue Transaktionen genehmigen darf, kann sich der Benutzer für seine gewünschten Änderungen eine signierte Transaktion (Endorsement) erstellen lassen. Diese signierte Transaktion kann er danach an den Verteiler eines Orderers schicken, der diese neue Transaktion und den daraus resultierenden neuen Informationszustand publiziert. Wenn alle Hyperledger Fabric Peers, die zu dem Anwendungsfall gehören, die neue Transaktion an ihren Ledger angehängt haben, ist die Transaktion erfolgreich abgeschlossen. Andernfalls wird der gesamte Prozess wenige Male wiederholt, bis der Benutzer über das Scheitern seiner Änderung informiert wird (vgl. [1] S. 5–8).

Diese Vorgehensweise reicht aber bei einigen Chaincodes von Anwendungen, die dezentral ausgeführt werden, nicht aus. Manche Änderungen benötigen im Vorfeld eine gewisse Akzeptanz verschiedener Netzwerkteilnehmer, damit sie ausgeführt werden dürfen. So ist es möglich einen Anwendungsfall auf eine Weise einzuschränken, dass der Benutzer mehrere signierte Transaktionen von gewissen Peers einholen muss, die alle auf Basis ihres individuellen Ledgers zum selben Ergebnis der Transaktion kommen müssen, die sogenannte „Endorsement Policy“ (vgl. [1] S. 5–7).

Für die Inbetriebnahme eines Netzwerkes auf Basis von Hyperledger Fabric sind die ein-

zelnen Komponenten in Docker Container gebündelt (vgl. [1] S. 6). Docker Container sind kleine Kapseln in denen Laufzeitumgebungen von Programmiersprachen oder ganzen Betriebssystemen getrennt voneinander ausgeführt werden können und über Internetprotokolle miteinander kommunizieren. Als Orchestrierung für die zahlreichen parallel ausgeführten Docker Container bietet sich die Cluster-Technologie Kubernetes an. Sie ist in der Lage mehrere Docker Container zu Pods zu gruppieren, deren Lebenszyklus zu verwalten und über ein ausgefeiltes Domain-Name-System als Services gegenseitig zur Verfügung zu stellen (vgl. [4] S. 10–11).

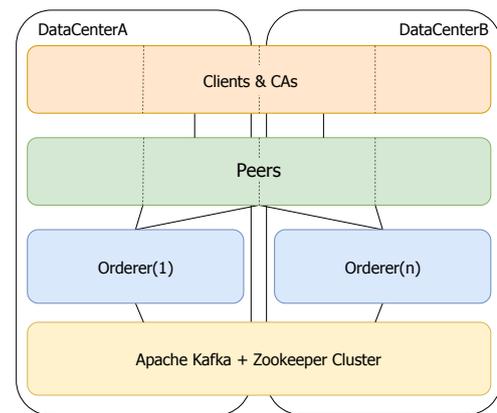


Abbildung 1: Architekturübersicht der aufgesetzten Hyperledger Fabric Infrastruktur

Im Rahmen dieser Abschlussarbeit wird zunächst auf Grundlage der Dokumentation ein Netzwerk mit Hyperledger Fabric aufgebaut, an dem die Funktionsweise am laufenden System untersucht und visualisiert werden kann. Als grobe Übersicht ist die Infrastruktur in Abb. 1 visualisiert. Das Netzwerk erstreckt sich über zwei Rechenzentren, die über das weltweite Internet miteinander verbunden sind und die gleiche Relevanz für das Gesamtsystem besitzen. Auf unterster Ebene wird der Apache-Kafka und ZooKeeper Cluster von den Orderern als Transportschicht neuer Änderungen genutzt. Darauf sind die Peers aufgesetzt, die diese neuen Informationen erhalten, validieren und abspeichern. Zudem kommunizieren die Peers untereinander mithilfe eines Peer-to-Peer Gossip-Protokolls über welches sie gegenseitig fehlerhafte Informationszustände eines Peers identifizieren und korrekte Zustände reproduzieren bzw. initiieren können (vgl. [1] S. 9). In der darüber liegenden Schicht erfolgt die Interaktion mit den Benutzern durch Clients und Certification Authorities (CAs). Über diese Clients ist es den Benutzern möglich sich gegen die „Fabric-CA“ authentifizieren zu lassen und auf die Peers zuzugreifen (vgl. [1] S. 8). In Verbindung mit einem oder mehreren Peers erhält ein Client Zugriff auf einen Orderer über den er neue Änderungen publizieren darf (vgl. [1] S. 8).

Auf Basis der vorgestellten Architektur von Hyperledger Fabric (Abb. 1) folgt die Untersuchung auf Erweiterbarkeit und Skalierbarkeit:

- Erweiterbarkeit kann durch die Untersuchung der Abhängigkeiten zwischen den Komponenten des Netzwerkes, die beim Aufsetzen und Abarbeiten verschiedener Aufgaben im Netzwerk nötig sind, erkennbar werden. Diese Abhängigkeiten werden anhand von Kriterien in Anlehnung an „Architektur- und Entwurfsmuster der Softwaretechnik“ von Goll und Dausmann untersucht und verglichen (vgl. [3] S. 48). Weitere Kriterien lassen sich aus der Untersuchung auf Erweiterbarkeit von Holoner Multi-Agent Systeme ableiten, da sie in Bezug auf ihre Dezentralität mit Hyperledger Fabric vergleichbar sind und dementsprechend ähnliche Anforderungen an ihre Erweiterbarkeit aufweisen (vgl. [2] S. 1061–1068).
- Skalierbarkeit bei Hyperledger Fabric wird gewöhnlich auf den Gesamtdurchsatz an Transaktionen pro Sekunde und die Latenz bis eine Transaktion abgearbeitet wurde, bezogen (vgl. [1] S. 11–14). Zusätzlich kann die Skalierbarkeit der Komponenten von Hyperledger Fabric in Bezug auf Kubernetes betrachtet werden, vor allem inwieweit Cloud Native Paradigmen umgesetzt sind, und wie Kubernetes die Komponenten automatisch skalieren könnte (vgl. [4] S. 521–535).

Ausblick auf das Ergebnis

Anhand der Analysen, die im Zuge der Abschlussarbeit beschrieben sind, kann eine Aussage über die technologisch und architekturell bedingten Einschränkungen und Möglichkeiten getroffen werden. Es wird visualisiert wie die Abhängigkeitsbeziehungen einzelner Komponenten von Hyperledger Fabric aussehen und beschrieben, wie diese Beziehungen gehandhabt werden können. Dabei wird auch die Kohärenz und Kopplung mit einbezogen. Infolge der Analyse, der einzelner Komponenten wird eine Implementierung des verteilten Betriebssystems umgesetzt, die beweist, dass Teile des Systems in unterschiedlichen Rechenzentren ausgeführt und für den Einsatz in relevanten Anwendungsfällen geeignet sind. Außerdem wird erläutert, wie die Abhängigkeiten für eine korrekte Konfiguration und die fortlaufende Aktualisierung der Daten des Anwendungsfalls aussehen. Aus diesen Abhängigkeiten lässt sich daraufhin die Erweiterbarkeit abschätzen. Mit dieser Architektur kann beispielsweise der Anwendungsfall FabCoin abgebildet werden. Durch diesen Anwendungsfall lässt sich die Skalierbarkeit auf Basis der Implementierung in Bezug auf Transaktionen pro Sekunde vergleichbar testen (vgl. [1] S. 10f). Zudem wird die Anwendbarkeit bewährter Praktiken produktiver Kubernetes-Umgebungen für verbesserte Skalierbarkeit auf dieses Hyperledger-Fabric-Netzwerk untersucht (vgl. [4] S. 476–551).

-
- [1] ANDROULAKI, Elli, et al. Hyperledger fabric: a distributed operating system for permissioned blockchains. In: Proceedings of the Thirteenth EuroSys Conference. ACM, 2018.
- [2] COSSENTINO, Massimo, et al. Metrics for evaluating modularity and extensibility in HMAS systems. In: Proceedings of the 2015 International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems. International Foundation for Autonomous Agents and Multiagent Systems, 2015.
- [3] GOLL, Joachim; DAUSMANN, Manfred. Architektur- und Entwurfsmuster der Softwaretechnik. Springer Vieweg/Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, 2013.
- [4] LUKSA, M. Kubernetes in Action (MEAP). 2018.
- [5] MEDEIROS, André. ZooKeeper's atomic broadcast protocol: Theory and practice. Aalto University School of Science, 2012, 20. Jg.
- [6] WANG, Shuai, et al. An overview of smart contract: architecture, applications, and future trends. In: 2018 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV). IEEE, 2018.

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Darstellung

