



Informationstechnik

Hochschule Esslingen
University of Applied Sciences

IT-Innovationen

Band 23
Juni 2019

Grußwort des Dekans



Liebe Leserinnen und Leser,

IT-Innovationen lässt sich lesen als Innovationen in der Informationstechnik oder aber auch als Innovationen durch Informationstechnik. Momentan erlebt die Informationstechnik eher durch letztere Sichtweise enorme Aufmerksamkeit in der breiten Öffentlichkeit.

So hat sich in den vergangenen Jahren der Blick der Informationstechnik, über die Technik hinaus, zunehmend zu den Einsatzfeldern der Technik hin geweitet. Die im vorliegenden Band der IT-Innovationen dargestellten Abschlussarbeiten der Absolventen der Informationstechnik stellen dies mit ihrer Bandbreite der bearbeiteten Themen wieder einmal eindrücklich dar. Informationstechnische Fragestellungen reichen dabei vom Umgang mit den Anforderungen der neuen Datenschutzgrundverordnung, über die Verlagerung wichtiger Unternehmensprozesse in die Cloud bis hin zum automatisierten Fahren.

So unterschiedlich auch die Einsatzfelder – wir sprechen von der Anwendungsdomäne – in den jeweiligen Arbeiten sind, so geht es letztendlich doch immer um technische Lösungen für die Herausforderungen in Unternehmen aus Industrie, Wirtschaft und Dienstleistung. Gefordert sind dabei immer solide Grundkenntnisse in ganz klassischen Disziplinen wie der Mathematik, der Software-Entwicklung oder der Physik. Hinzu gekommen sind mit dem zunehmenden Einsatz von Künstlicher Intelligenz die Algorithmik und theoretische Ansätze der Informatik.

Wie die Informationstechnik eine stetige Ausweitung ihrer Einsatzfelder erlebt und die Technologien einem stetigen Wandel unterworfen sind, so passen auch wir unsere Curricula diesen stetigen Veränderungen an. Damit bleiben unsere Absolventen stets berufsfähig und liefern auch in Zukunft einen wichtigen Beitrag zum Erfolg unserer Unternehmen. Überzeugen Sie sich selbst beim Lesen der IT-Innovationen.

Eine spannende Lektüre wünscht Ihnen Ihr

A handwritten signature in blue ink that reads "Nonnast". The signature is fluid and cursive, written in a professional 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. & Christine Vosseler, B.Eng.
Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences
Fakultät Informationstechnik
Flandernstraße 101
73732 Esslingen am Neckar

ERSCHEINUNGSWEISE

Einmal pro Semester, jeweils Januar und Juni

DRUCK

Pixelgurus
Werbung – Werbetechnik – Digitaldruck.
Horbstraße 8
73760 Ostfildern

AUFLAGE

500 Exemplare

ISSN 1869-6457

Gaetano Arzanese	Konzeption und Implementierung eines Interbot-Kommunikationsprotokolls zur Erstellung einer Multibot-Infrastruktur	1
Bolor Badamsukh	Vergleich modellbasierter und konventioneller Entwicklungsmethodik auf der Grundlage einer produktorientierten Wertstrombetrachtung	3
Moritz Berger	Aufbau und Entwicklung eines cloudbasierten Service zur Verarbeitung und Visualisierung von Fahrzeugflottenmessdaten	5
Jan Binder	Security Audit einer React-basierten Web-Applikation – Ermittlung und Auswahl eines geeigneten Vorgehensmodells zur gerätespezifischen Zugriffsbeschränkung und deren technische Umsetzung	7
Patrick Bönsch	Anomalie Erkennung in automatisierten Montageprozessen durch Zeitreihenanalyse	9
Matthias Brandel	Entwicklung eines Zweibatterie-Bordnetz mit intelligenter Lade- und Entladeregelung	11
Lars Brendel	Konzipierung und Implementierung eines Verfahrens zur automatisierten Bewertung auf CAN FD basierter AUTOSAR-Kommunikationsbeziehungen hinsichtlich End2End-Timing einschließlich Verifikation des Verfahrens auf Basis realer Messdaten	13
Roman Leon Bürkle	Eigengeschwindigkeitsschätzung anhand von Automotive Umfeldsensoren	15
Akif Cinar	Analyse existierender Verfahren zur Interpretation des Entscheidungsprozesses maschineller Lernverfahren hinsichtlich ihrer Eignung für automotiv Anwendungen	17
Manuel-Tobias Csapo	Konzeption und Implementierung einer Software zur kamerabasierten, autonomen Pfadplanung und Pfadverfolgung für eine Modellauto-Rennbahn	19
Paul Eitel	Make-or-Buy: Integration einer zugekauften Business Intelligence (BI) Lösung in ein bestehendes BI-Umfeld	21
Tobias Flick	Konzipierung und prototypische Realisierung einer Datenschnittstelle für ein Prozessleitsystem auf Basis von OPC UA	23
Philipp Fuchs	Agiles Testmanagement: Konzept und Implementierung zur Darstellung von Akzeptanztestergebnissen in User Stories	25
Martin Gassen	Anbindung einer mobilen Bedienanwendung über ein Mikroprozessor Sub-Modul an eine Multifunktional-Gate-Box mit Funk- und Bus-Schnittstelle	27
Philipp Gerbach	Evaluierung der Leistungsfähigkeit eines Neuronalen Netzes auf einem ARM-Embedded-System	29
Yavuz Selim Gökcek	Neugestaltung der UI einer industriellen Anwendung	31
Marco Günther	Automatisierte Datenvalidierung und Anomalieerkennung innerhalb eines produktionsbezogenen Datamarts zur Unterstützung der simulationsbasierten Steuerung und Optimierung einer komplexen Wertschöpfungskette	33
Marvin Gygas	Strategische Marktanalyse zu Robotic Process Automation (RPA)	35

Daniel Hodyra	Konzeption und Realisierung eines Programms in LabView zur Konfiguration und automatisierten Generierung von Software für Prüfstände auf Basis der CompactDAQ-Serie von National Instruments	37
Di Hu	LiDAR Sensor Conception and Analysis for Autonomous Driving Shuttle Bus in Waiblingen	39
Darius Kaeini	Erstellung eines Blueprints zur Darstellung eines Fahrzeug-Individualisierungsprozesses	41
Thilo Kalmbach	3D-Modellierung des Hochschulneubaus mit VR-Anbindung	43
Tobias Kiechle	Vergleich und Kombination der Lernmethoden Reinforcement Learning und Imitation Learning anhand von Computerspielen	45
Nitin Kishore	Evaluation der Webtechnologie Blazor anhand einer prototypische Implementierung einer ASP.NET-Core Webanwendung auf Basis von C# und Webassembly	47
Johannes Klingseis	Vom digitalen Geländemodell zum 3D-Webservice: Visualisierung von Höheninformationen in 3D-WebGIS-Anwendungen	50
Michael Koidis	Konzeption und Realisierung eines Konfigurationswerkzeugs zur Erweiterung der Entwicklungsumgebung VECTOSTUDIO von ARADEX für die einfache Anbindung von Komponenten des industriellen Kommunikationssystems EtherCAT an die Echtzeit-Linux-Steuerung VECTONUM V8	52
Lea Kollmar	Evaluierung, Analyse, Konzeption und Erstellung eines interaktiven Wireframes für ein Modul zur Durchführung von Audits für eine QM-Software	54
Martin Kovacs	Detektion von Anomalien in Sensordaten einer Kühlschmierstoffanlage mittels Verfahren des maschinellen Lernens für die vorrauschauende Wartung von Kühlschmierstoff-Emulsionen	56
Daniel Kratzel	Cloudbasiertes API Management – Definition und Implementierung eines einheitlichen Bereitstellungs- und Nutzungsprozesses von Serviceschnittstellen	58
Betül Kuzu	Konzeptionierung einer Analysenschicht für Streamingdaten mit Schwerpunkt auf MATLAB	60
Jan Machnik	Vergleich verschiedener Konfigurationsmanagement- und Containerisierungslösungen anhand eines produktiven Web- und Application-Servers	62
Kristian Madunic	Konzipierung und prototypische Realisierung AUTOSAR-konformer Kommunikationsmechanismen zur Erweiterung der Basis-Software eines frei konfigurierbaren Steuergeräts für Rapid Prototyping einschließlich eines Tools zur Generierung einer applikationsspezifischen Bibliothek für die Konfiguration	64
Emrecan Mai	Verbreitung und Bedeutung des Omnichannel-Marketings in Deutschland	66
Andreas Mittelstädt	Konzeption und Realisierung einer Simulation zur autonomen Räumung einer Schneefläche mit Hilfe eines schaufelbasierten Roboters mit Differentialantrieb	69
Christoph Nitsche	Konzeption und Implementierung eines erweiterbaren Benutzerschnittstellen-Frameworks zum Eingriff in den Import von Diagnosespezifikationsdaten	71

Ben Oesch	Warum eine dezentral-freie Plattformstruktur besser für die Sharing-Ökonomie der Mobilität geeignet ist, als eine zentral-proprietäre, und wie solch eine Plattform funktionieren könnte.	73
Ercüment Özserbetci	Analyse von 3D CAD Werksplänen und prototypische Implementierung eines Datenkonverters zur automatisierten Erzeugung von Gebäudeplänen zur Nutzung einer Indoor Navigation App	76
Salvatore Pellegrino	Entwicklung eines Messsystems zur automatisierten Datenerfassung zur Bewertung von autonomen Parkvorgängen	78
Nico Pfaff	Mixed Reality für Bürgerbeteiligung – Konzeption und Evaluation	80
Ilker Porsuk	Zeitreihensimulation kombinierter Optionsstrategien in Python	82
Patrick Quell	Interpretierbarkeit Neuronaler Netze durch Saliency Maps anhand von Computerspielen	84
Julian Ruess	LTE basierte IoT-Netzwerke für die Verwendung mit Patientenmonitoren	86
Arne Sailer	Vollautomatisierte Prozessüberwachung am sensitiven Leichtbauroboter mit Hilfe von Machine Learning Algorithmen	88
Sinah Schabert	Synthese und Implementierung von Allpassfiltern als Phasenschieber für den Einsatz in Satelliten	90
Matija Skoric	Entwicklung eines Konzepts zur Nutzung von Augmented/Mixed Reality Glasses bei der Durchführung von Produktaudits	92
Sebastian Späth	Entwicklung einer künstlichen Intelligenz zur Bearbeitung von Störmeldungen eines Alarmierungssystems	94
Daniel Stümke	Aufbereitung von Messdaten für die datenbasierte Modellierung einer Überwachungsfunktion der Fahrzeugumgebung	96
Firat Susan	Analyse und prototypische Implementierung einer Plattform für die Entwicklung und Verteilung von Roboterfähigkeiten über Web	99
Lena Ugele	Predictive Services in der Telekommunikationsbranche	101
Steffen Weiglsberger	Konzeptionierung und Realisierung einer Streaming-Plattform zur echtzeitfähigen Analyse von hochfrequenten Daten aus Pressen-Linien	104
Marcel Weller	Monitoring Microservices in the Cloud	106
Gülsün Yelken	Konzeption, Implementierung und Evaluation eines Chatbots auf der Basis von Natural Language Processing	109
Christoph Zeltwanger	Auswirkungen der Digitalisierung auf das Controlling – Welche neuen Möglichkeiten ergeben sich?	111
Jonatan Zemedebhran	Beurteilung der ökonomischen und sozialen Auswirkungen von Automatisierung für ausgewählte Branchen in den USA	113

Konzeption und Implementierung eines Interbot-Kommunikationsprotokolls zur Erstellung einer Multibot-Infrastruktur

Gaetano Arzanese*, Mirko Sonntag, Kai Warendorf

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Einleitung

Die Technologie der Chat-basierten Bots ist keine Neuheit. Ein Bot ist ein Computerprogramm, welches automatisch Aufgaben abarbeitet ohne auf Menschliche Interaktionen angewiesen zu sein [1]. Im Jahre 1966 entwickelte Joseph Weizenbaum „ELIZA“, einen Chatbot, welcher die Kommunikation zu einem Menschen in natürlicher Sprache aufzeigte [2]. Der grundlegende Gedanke ist heute derselbe, doch nur die Umsetzung ist zur heutigen Zeit deutlich besser. So hat sich das Verständnis das linguistische Verständnis deutlich verbessert. Sätze wie, „Ich habe Sie nicht verstanden...“ gehören der Vergangenheit an.

Motivation

Menschen wollen ihre Antworten so schnell es geht. Keiner möchte lange in einer Warteschlange, zu einer schönen Melodie, warten bis der nächste freie Mitarbeiter für ihn da ist, sich mit dem Serviceagenten unterhalten, um dann doch weiter verbunden zu werden und dann wieder zu warten. Aus diesem Grund geht der Trend dahin Conventional User Interfaces (CUIs) zu entwickeln, aus welchen Chatbots entstehen. Durch diese Bots soll es ermöglicht werden den Serviceagenten bestmöglich zu unterstützen und Kundenwünsche und Probleme rund um die Uhr zu erfüllen beziehungsweise diese im Optimalfall zu lösen [3].

Für die Firmen bieten Chatbots diverse Vorteile. Ein Vorteil ist zum Beispiel das Outsourcen der Erstannahme von Kundenanfragen, die der Bot übernehmen kann. Viele innovative Unternehmen arbeiten heute schon mit Chatbots, um unterschiedliche Aufgaben, wie das oben genannte Beispiel zu lösen. Alle diese Bots müssen in die IT-Infrastruktur implementiert und gewartet werden. Eine Architektur (siehe Abbildung 1) wie sie in dieser Arbeit beschrieben ist, ermöglicht es den Firmen viele

Bots leicht einzupflegen. Durch die Implementierung eines Kommunikationsprotokolls wird es ermöglicht, dass alle Bots mit ihrem eigenen Wissen in ein gesamtes Umfeld integriert werden und ein Interbot die Moderation für alle übernimmt.

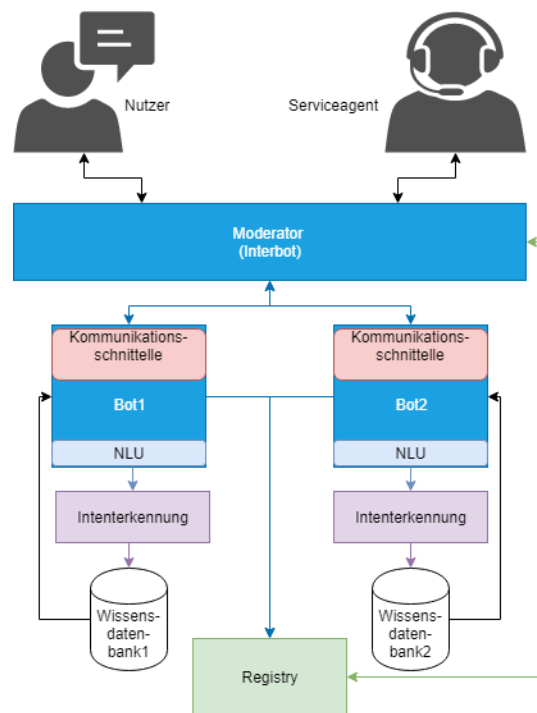


Abbildung 1: Architektur

Aufgabenstellung

Es soll ein Kommunikationsprotokoll entwickelt werden, welches die Kommunikation zwischen einem Interbot, dem sogenannten Moderator und einer dahinter liegenden Botfarm ermöglicht. Jegliche Nutzereingabe soll über den Interbot stattfinden. Die durch den Nutzer eingegebenen Anfragen werden von dem Interbot an die Botfarm weiterleitet. Jeder Bot überprüft durch seine eigenständig implementierten

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma USU GmbH, Möglingen

tierte Intenterkennung (Erkennung der Intention des Nutzers durch die Eingabe), ob er die Anfrage bearbeiten kann. Wenn ein Bot in der Lage ist diese Anfrage zu bearbeiten wird die Kommunikation zwischen Nutzer und dem Bot hergestellt. Die Kommunikation wird ebenfalls über den Interbot geleitet da, wenn der Bot mit der Bearbeitung fertig ist wird ein Abbruchsignal an den Interbot geleitet. Dadurch ist es dem Interbot möglich die Kommunikation zu Nutzer wiederherzustellen. Die Umsetzung des Kommunikationsprotokolls, soll auf einer Standardtechnologie basieren. So soll die Kommunikation über ein HTTP-Protokoll mittels JSON übertragen werden. (Siehe Abbildung 2)

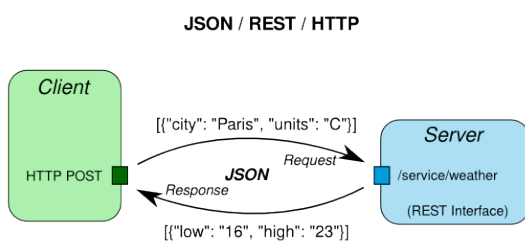


Abbildung 2: JSON over HTTP

Chatbots

Ein Chatbot ist eine textbasierte Software, welche Dialoge mit dem Nutzer führt. Der Begriff Chatbot wird aus den Wörtern Chat (Englisch für plaudern) und Bot (Englisch für robot) zusammengesetzt. Der Überbegriff Chatbot beinhaltet viele Bezeichnungen, so werden sie als virtuelle Assistenten, digitale Assistenten oder als Chatbots bezeichnet. Grundlegend treten Chatbots in zwei Typen auf. Die erste Form ist ein Chatbot via Messenger, welcher mit dem Nutzer über geschriebener Sprache kommuniziert. Die zweite ermöglicht die Kommunikation mit dem Nutzer über eine Spracheingabe, wie bei Siri oder Amazon Echo. Des Weiteren lassen sich Chatbots in zwei Formen klassifizieren. So gibt es die virtuellen Assistenten, welche ein sehr großes Spektrum an Themen verarbeiten kann. Zum anderen gibt es die spezialisierten Chatbots, welche nur bestimmte Themen bearbeiten können [4].

-
- [1] <https://de.wikipedia.org/wiki/Bot> [Zugegriffen 15.05.2019]
 [2] <https://de.wikipedia.org/wiki/ELIZA> [Zugegriffen 10.05.2019]
 [3] <https://www.alexanderthamm.com/de/artikel/chatbots-und-kuenstliche-intelligenz-hype-um-chatbots/>
 [Zugegriffen 10.05.2019]
 [4] <https://www.cio.de/a/chatbots-was-unternehmen-wissen-muessen,3563697> [Zugegriffen 10.05.2019]

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Darstellung
- Abbildung 2: Safe Hammad, JSON-REST, <http://safehammad.com/wp-uploads/2010/10/json-rest3.png> [Zugegriffen am 10.05.2019]

Vergleich modellbasierter und konventioneller Entwicklungsmethodik auf der Grundlage einer produktorientierten Wertstrombetrachtung

Bolor Badamsukh*, Anke Bez, Thomas Rodach

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Motivation

Mit dem Wertstrom eines Produktes oder einer Dienstleistung werden alle Aktivitäten benannt, die notwendig sind, um diese herzustellen bzw. anzubieten. Er enthält die Gesamtheit aller wertschöpfenden und nicht wertschöpfenden Geschäftsprozesse, somit alle Material- und Informationsflüsse innerhalb einer produzierenden oder nicht-produzierenden Einheit im Unternehmen [1].

Die Produktentwicklung wird diesbezüglich zunehmend komplexer. Eine Erfassung aller technischen und wirtschaftlichen Risiken ist heutzutage mit konventionellen Methoden fast nicht mehr umfassend möglich. Mit Hilfe der Erstellung von Modellen können diese einfacher, kostengünstiger und sicherer ermittelt und simuliert werden als mit der konventionellen Versuchs- und Prototypentwicklung. Angesichts dieser Komplexität von Systemen und Systementwicklungsprogrammen, streben einige große Unternehmen die Umsetzung einer modellbasierten Systemtechnik (MBSE) an, um die System- und Programmkomplexität zu reduzieren.

Diese Unternehmen sind besonders daran interessiert, zu ermitteln, ob MBSE die Investition wert ist und ob der Übergang zu MBSE angesichts begrenzter finanzieller Mitteln erschwinglich ist. Neben anderen Kostenaspekten erfordert dieser Übergang eine neue digitale Infrastruktur und eine kostengünstige Migration älterer Modelle und Daten in die neue Umgebung. Eine MBSE-Investition muss auch die Kosten decken, die mit der Bewertung der Kandidaten-MBSE-Methodik, der Implementierung/Erweiterung der Infrastruktur, der Schulung von Mitarbeitern, der Modellentwicklung und -prüfung, der Modellpflege und des Konfigurationsmanagements verbunden sind. Während Investitionen in die MBSE-Implementierung in den frühen Phasen des Systemlebenszyklus getätigt werden müssen, können Gewinne fast ausschließlich nur in den letzten Phasen des Systemlebenszyklus realisiert werden [2].

Warum MBSE?

Mit Hilfe des modellbasierten Systemengineerings wird der Übergang von der heute noch häufigen versuchs- und prototypgetriebenen funktionalen Absicherung zur virtuellen Systemabsicherung vollzogen.

Dabei können sowohl die Entwicklungszeit als auch die Entwicklungskosten reduziert werden. Auf der Nutzenseite können sich folgende Vorteile durch MBSE ergeben:

- MBSE hilft die Komplexität zu beherrschen.
- MBSE ermöglicht interdisziplinäres Qualitätsmanagement und Absicherung.
- MBSE reduziert Hardware und Prototypen
- MBSE ermöglicht kooperative Entwicklungsprozesse.
- Kunde und Anbieter sprechen die gleiche Sprache [3].

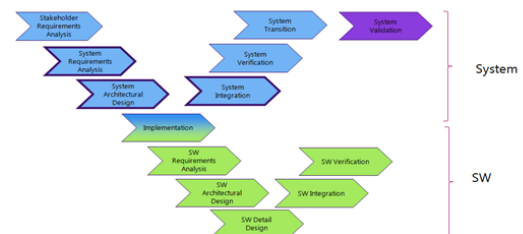


Abbildung 1: V-Modell @CC-PS NE1 Airbag System

Ziel der Arbeit

Die Einführung modellbasierter Entwicklung im Produktbereich Airbag Steuergeräte wirft Fragen hinsichtlich Wirtschaftlichkeit auf. Diese Fragen werden mit den Daten, die von den Stakeholdern ergeben werden, beantwortet. Detaillierte Ergebnisse aus der Evaluierung dieser Daten und ein statistisch abgesicherter Vergleich der Kosten konventioneller Entwicklung gegenüber moderner Methodik soll die Antwort liefern. Ziel dieser Arbeit ist ebenfalls, sich mit der Zuweisung der Benefits zu dem Metamodell zu beschäftigen. Die Abbildung 1

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Robert Bosch GmbH, Bietigheim-Bissingen

zeigt zunächst, welches Vorgehensmodell im Bereich Airbag Steuergeräte verwendet wird. Speziell handelt sich in der Arbeit nur um den Systemteil.

Problemstellung

Modelle werden erstellt, um mit Komplexität umzugehen. Auf diese Weise kann man ein Interessengebiet verstehen und eine eindeutige Kommunikation zwischen den Beteiligten ermöglichen. Für viele Technologieunternehmen beginnt der Weg zur Risikominderung mit der Kostenrechnung für Projekte. Die tatsächlichen Projektkosten werden als Gesamtaufwand für die Entwicklung gemessen, einschließlich der direkten Entwicklungskosten und der Kosten für Werkzeuge und Schulungen [4]. Es wird oft kritisch betrachtet, ob die Kosten von MBSE geringer als die der traditionellen Methodik sind.

Ausblick

Die etablierten Entwicklungsprozesse beschreiben Systeme mittels textueller Anforderungen. Die einzelnen Spezifikationen werden zumeist in miteinander verknüpften DOORS Datenbanken gehalten, wohingegen das Design nur in isolierter Dokumentenform beschrieben ist. Eine formale Verknüpfung zwischen Anforderungen und Design liegt somit nicht vor. Mit Einführung von MBSE kann diese Lücke geschlossen werden [5].

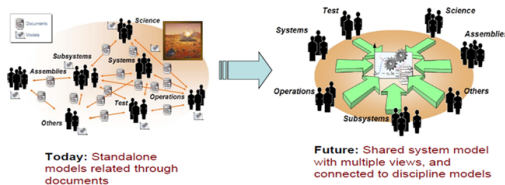


Abbildung 2: MBSE Look Like ...In Current Practice to Future Practice

Unternehmen stellen sich dabei die Frage, was ihnen der Einsatz von MBSE bezogen auf ihre Entwicklungsprozesse an Mehrwert bietet und welcher Nutzen hinsichtlich Verkürzung der Entwicklungszeit, Kosteneinsparung sowie Steigerung von Produktivität, Qualität und Innovation daraus entsteht. Die gezielte Einführung von MBSE kann dabei helfen von der dokumentenzentrierten Vorgehensweise zu einer modellbasierten Entwicklungsmethodik zu gelangen, um die gewünschten Nutzenpotentiale auszuschöpfen.

Bereiche	Dok.-basiertes SE	MBSE
Kommunikation	Keine standardisierte Komm.-Basis; text-lästige Dok verlangt u.U. lange Einarbeitung; verschiedene „Sprachen“ bei Kunde und / oder Entwicklungsteam(s)	Gemeinsames Verständnis des Systems zw. Entwicklungsteams und zw. Kunde und Anbieter; Darstellung verschiedener Ansichten derselben Information dank Modell-Repository
Risikomanagement	Anforderungvalidierung und Designverifikation im Rahmen textbasierter Analyse; Kostenschätzung im Rahmen von Changemanagement und Projektreview	Schnellere und fortwährende Anforderungvalidierung und Designverifikation möglich; genauere Kostenabschätzung für Systementwicklung möglich
Konsistenz	Dokumentstruktur mglv. Firmenintern standardisiert, ansonsten keine formale Notation oder Struktur	Definierte, semi-formale Notation; Modell-Repository; konsistentes Umbenennen; Modell-Checking möglich
Traceability	U.u. über mehrere Toolgrenzen hinweg, meist nicht 100% konsistent	Verlinkung zwischen allen Entwicklungsphasen möglich; Umbenennen ist konsistent
Qualität	Anforderungen nicht (o.w.) mit Modellelementen verknüpfbar; Szenarien nur als Text; Konsistenz schwach	Anforderungen kompletter, weniger, zweideutig, verifizierbar; bessere Traceability und Designintegrität
Produktivität	Dokumentreuse, u.U. nicht konsistent; Impactanalyse nur auf Dokumentbasis	Dokumentgenerierung u.U. automatisch; Reuse von Komponenten und Modellen; schnellere Impactanalyse bei Anforderungs- und Designänderungen.

Abbildung 3: Dokumentbasiertes Systems Engineering vs. MBSE

- [1] Kleyers, Thomas Wertstrom-Mapping und Wertstrom Design: Verschwendung erkennen- Wertschöpfung steigern, 2007, s.26ff
- [2] Purohit, Shatad; Madni, Azad M.: Economic Analysis of Model-Based, 2019, Zeitschrift, S.1ff
- [3] Industriebeitrag : Tag des Systems Engineering 2014: Model Based Systems Engineering: Einführung und Anwendung der modellbasierten Arbeitsweise in der Maschinenentwicklung, S.238ff
- [4] How Product Development Organizations can Achieve Long- Term Cost Savings Using Model-Based Systems Engineering (MBSE), Paper, 2015, S.3ff
- [5] MBSE und RBE: Ergänzung und kein Widerspruch: Tag des Systems Engineering: Industriebeitrag, 2011, S.129

Bildquellen:

- Abbildung 1: Schulungsunterlagen Karlheinz Mayer (Robert Bosch GmbH)
- Abbildung 2: http://www.omgwiki.org/MBSE/lib/exe/fetch.php?media=mbse:incose_mbse_iw_2017:sand2016-11485_pe_uur_161109_howismodel-basedsystemsengineeringjustified_.pdf [Zugriff am 13.05.2019]
- Abbildung 3: https://www.pixel-group.de/fileadmin/daten/_RESPONSIVE/PIXELGROUP/openhouse/Mixed_Mode_Systemmodellierung.pdf [Zugriff am 13.05.2019]

Aufbau und Entwicklung eines cloudbasierten Service zur Verarbeitung und Visualisierung von Fahrzeugflottenmessdaten

Moritz Berger*, Thao Dang, Reiner Marchthaler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Einführung

Durch steigende Kundenanforderungen an Sicherheits-, Fahrerassistenz-, Komfort- und Unterhaltungssysteme besitzen moderne Fahrzeuge heutzutage eine Vielzahl an Steuergeräten und Sensoren (siehe Abbildung 1), die für den reibungslosen Betrieb der Systeme benötigt werden. Durch die große Zahl an verbauten Sensoren können die einzelnen Komponenten bei der Fahrzeugerprobung ohne Datenlogger nicht ausreichend auf ihre Funktionalität geprüft werden [1]. Nur durch die Auswertung, der im Fahrzeug anfallenden Daten, ist es möglich Fehler frühzeitig in der Entwicklung zu erkennen, sodass beispielsweise der geplante Verkaufsstart nicht verzögert wird.

Die Bachelorarbeit soll die Vorzüge der webbasierten Validierung von Fahrzeugdaten aufzeigen und die Erprobungsfahrten durch

den Einsatz eines solchen Services in Zukunft deutlich effizienter gestalten.

Problemstellung

Der traditionelle Ablauf der Erprobungsfahrten und der Auswertung der anfallenden Daten ist momentan sehr langwierig. Oftmals werden die Daten physikalisch zur Auswertung transportiert und bis die Auswertung dieser Daten abgeschlossen ist, sind häufig die Erprobungsfahrten bereits abgeschlossen und die Fahrzeuge nicht mehr greifbar.

Lösungsansatz

Die Lösung dieses Problems liegt darin, dem Testfahrer bereits während der Erprobungsfahrt ein Feedback zu den Daten zu geben, um die Qualität der aufgezeichneten Daten zu verbessern.

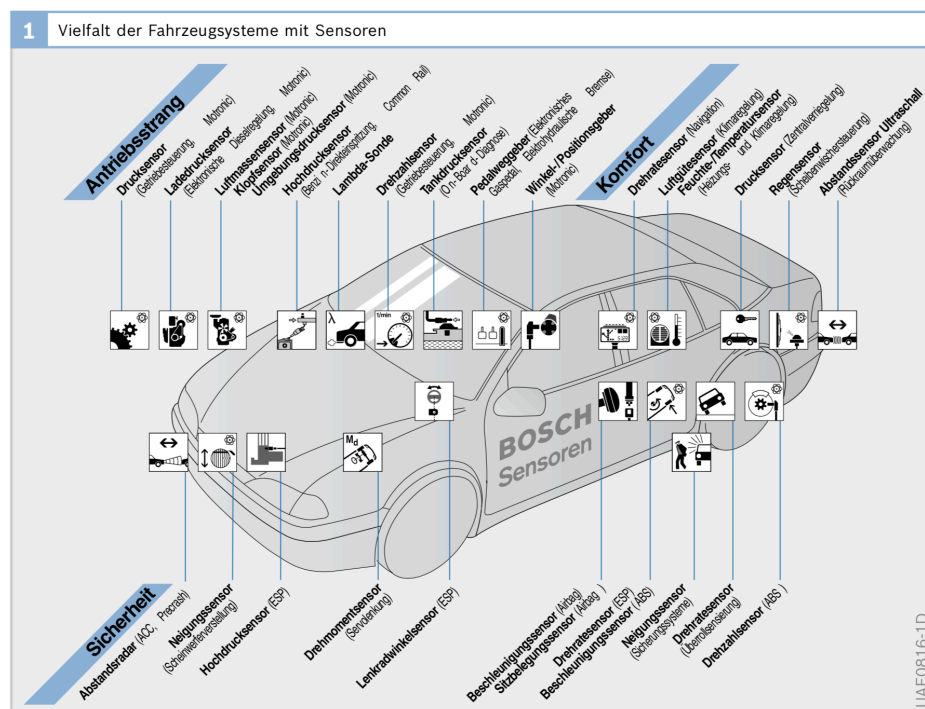


Abbildung 1: Sensoren in Kraftfahrzeugen

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

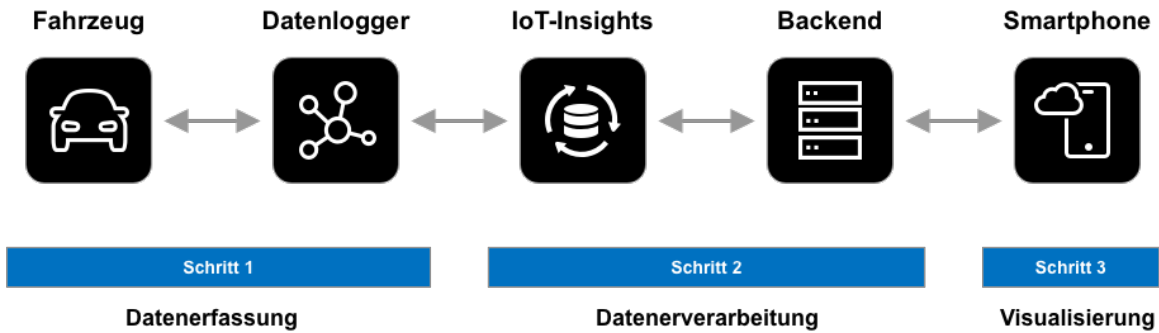


Abbildung 2: Datenfluss

Realisierung

Im Rahmen der Arbeit wird ein webbasierter Service konzipiert und implementiert, welcher von der Datenerfassung im Fahrzeug durch das Aufzeichnen des Controller Area Network (CAN) Signals, über die serverseitige Verwaltung der Fahrzeugflotten bis hin zur Anwendung, welche dem Testfahrer ein direktes Feedback zu seiner Erprobungsfahrt liefert.

Wie Abbildung 2 zeigt, ist der Datenfluss in drei Schritte gegliedert:

- Datenerfassung
- Datenverarbeitung
- Visualisierung

Die Datenerfassung läuft folgendermaßen ab: das Fahrzeug und deren Steuergeräte beziehungsweise die Sensoren produzieren Daten, welche vom Datenlogger über einen sogenannten CAN-Abgriff erfasst werden. Die Daten werden in zyklischen Abständen über das Mobilfunknetz an Bosch IoT-Insights gesendet.

Hier beginnt die Datenverarbeitung wo die Daten strukturiert, in eine einheitliche Form gebracht und in einer Datenbank gespeichert werden [2]. Die Daten werden nun in zyklischen Abständen vom App Backend abgefragt und für die spätere Visualisierung aggregiert und die aggregierten Daten in einer zweiten

Datenbank gespeichert.

Im letzten Schritt, der Visualisierung, werden die aggregierten Daten über eine Rest Schnittstelle des Backends angefragt und dem Testfahrer wie auf Abbildung 3 dargestellt auf dem iPad dargestellt.



Abbildung 3: Testfahrer Anwendung

Ausblick

Der implementierte Service ist bereits im praktischen Einsatz und wird stetig gepflegt und weiterentwickelt. In Zukunft sollen die Daten statt auf dem iPad über Apple CarPlay auf dem Fahrzeugeigenen Display dargestellt werden.

[1] vgl. Tablets in der mobilen Messtechnik, URL <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs35658-015-0537-6.pdf>, Abrufdatum 12.05.2019

[2] vgl. Aufbereitung und effektive Verarbeitung großer Mengen IoT-Daten, URL <https://www.bosch-si.com/de/iot-plattform/iot-plattform/data-management/bosch-iot-insights.html>, Abrufdatum 12.05.2019

Bildquellen:

- Abbildung 1: Konrad Reif. Sensoren im Kraftfahrzeug. Bosch Fachinformation Automobil. Springer Fachmedien Wiesbaden, 2016. ISBN 9783658112110. URL <https://www.springer.com/de/book/9783834822086>
- Abbildung 2,3: Eigene Abbildung

Security Audit einer React-basierten Web-Applikation – Ermittlung und Auswahl eines geeigneten Vorgehensmodells zur gerätespezifischen Zugriffsbeschränkung und deren technische Umsetzung

Jan Binder*, Thao Dang, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Motivation

Immer häufiger werden Firmen zum Ziel von Cyberangriffen. Zum einen wurden die Angriffe in den letzten Jahren immer weiter automatisiert, zum anderen wurde die Zahl der möglichen Versuche in einer bestimmten Zeit durch die Verbesserung der Infrastrukturen immer weiter erhöht. Bei einem erfolgreichen Angriff besteht die Möglichkeit immer mehr Daten abzufangen, zu löschen oder zu kompromittieren. Damit können die Angreifer sowohl größere Gewinne beim Verkauf von gestohlenen Daten, als auch deutlich größeren Schaden für die Unternehmen beim Verändern oder Löschen von Daten erzielen. Dabei muss der Schaden nicht unbedingt aus den direkten Folgen des Angriffs entstehen. Durch das Bekanntwerden der Attacke entsteht zumeist auch ein Imageschaden, der beträchtliche Folgen für die Unternehmen haben kann.

Diese Gefahrenquelle wird bei der Entwicklung von Software teilweise vergessen oder bewusst ignoriert. In der sich immer schneller entwickelnden Gesellschaft, liegt der Fokus bei der Entwicklung in vielen Fällen auf der Veröffentlichung neuer Funktionalitäten. Dabei ändern und verbessern sich auch die Angriffsmethoden der Angreifer in kürzer werdenden Abständen. So gab es im Jahr 2018 bereits über 800 Millionen bekannte Schadprogramme. Pro Tag kommen rund 390.000 neue Varianten hinzu [1]. Daraus resultiert eine immer größere Bedeutung von Sicherheitsüberprüfungen und Penetrationstests für die Sicherheit der Daten von Unternehmen, deren Angestellten und deren Kunden.

Security Audit

Ein Audit ist ein systematischer, unabhängiger und dokumentierter Prozess zur Erlangung von Auditnachweisen und zu deren objektiver Auswertung, um zu ermitteln, inwieweit Auditkriterien erfüllt sind [2]. Das heißt, ein Audit stellt einen, meist in regelmäßigen Abständen

durchgeführten, festgelegten Ablauf dar, der aufzeigt in welchem Maße die Anforderungen an eine Organisation, ein System oder etwas Ähnliches erfüllt ist.

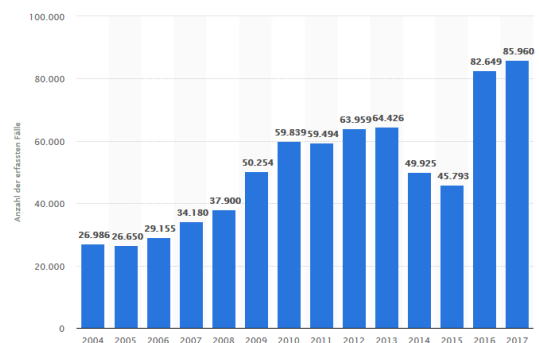


Abbildung 1: Polizeilich erfasste Cyberstraftaten in Deutschland

Bei einem Security oder Sicherheits Audit in der Informationstechnologie handelt es sich demnach um die Überprüfung einer Anwendung oder eines IT-Systems auf dessen Sicherheit. Ein wichtiger Bestandteil davon ist der Penetrationstest, wie im folgenden Abschnitt beschrieben. Ziel des Audits ist es bestehende Sicherheitslücken zu finden und zu schließen.

Ein solcher Audit sollte in regelmäßigen Abständen durchgeführt werden. Das hat damit zu tun, dass in bei der Weiterentwicklung der Software beim Ausrollen neuer Funktionalitäten neue Möglichkeiten für Hacker entstehen können. Außerdem wird bei dieser Gelegenheit auch geprüft, ob vom Betrieb die aktuellen Versionen der verwendeten Systemkomponenten eingespielt wurden. So kann verhindert werden, dass Angreifer bekannte Lücken in älteren Softwareständen mit zum Beispiel mit öffentlich zugänglichen Exploits ausnutzen.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma USU Software AG, Möglingen

Penetration Testing

Penetration Testing ist eine Methode, die in der Offensive Security, häufig im Rahmen eines IT-Sicherheitsaudits, angewendet wird. Die Person, die diesen Test ausführt (meistens White Hat oder Ethischer Hacker genannt), versetzt sich in die Position eines Angreifers, der sich unerlaubt Zutritt zu den Systemen einer Organisation verschaffen möchte. Dabei versucht der Tester ebenfalls Schwachstellen in der Infrastruktur zu finden und sich so schrittweise Zugang zu den IT-Systemen zu verschaffen. Dabei geht es vornehmlich nicht um die Ausnutzung der gefundenen Schwächen, sondern darum, zu zeigen, dass diese von einem Angreifer ausgenutzt werden können.

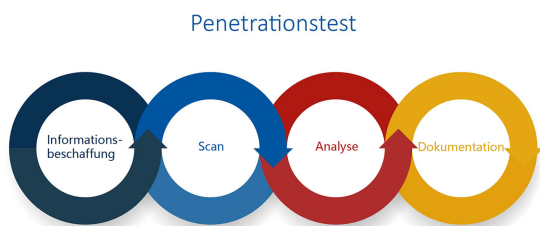


Abbildung 2: Ablauf eines Penetrationstests

In Abbildung 2 sind die üblichen Phasen eines Penetrationstests dargestellt. In der ersten Phase informiert sich der Angreifer über sein Ziel, indem er nach allem sucht, das auf eine Schwachstelle hinweisen kann. Das können beispielsweise veraltete Systeme, aber auch unvorsichtige Nutzer eines Systems sein. Diese potenziellen Schwachstellen können anschließend in der zweiten Phase überprüft werden. Im Anschluss folgt die Analyse der durchgeführten Scans, deren Ergebnis in einem Bericht dokumentiert wird. Bei der Ausführung des Ablaufs kann es jederzeit vorkommen, dass ein bereits vorher abgeschlossener Schritt wiederholt wird um weitere Informationen zu

sammeln oder eine Schwachstelle erneut zu untersuchen.

OWASP

Die Non-Profit Organisation OWASP (Open Web Application Security Project) ist die erste Anlaufstelle für Softwareentwickler zum Thema Sicherheit. Sie bietet Informationen, Werkzeuge und Veranstaltungen für alle Interessierten und Betroffenen. In unregelmäßigen Abständen gibt OWASP eine Liste der am häufigsten auftretenden Schwachstellen heraus. Diese kann als Orientierung gesehen werden, doch auch zu weiteren Schwachstellen bietet OWASP in seinen Spickzetteln (Cheat Sheets) die Möglichkeit sich zu informieren.

Herausforderung

In Unternehmen gibt es verschiedene IT-Systeme. Einige dieser Systeme sind ausschließlich für die Verwendung innerhalb des Unternehmens, hauptsächlich durch dessen Angestellte, konzipiert. Diese Anwendungen sollen Abläufe und Funktionen automatisieren und so die Arbeit der Angestellten vereinfachen. Um die Manipulation der Daten innerhalb der umgesetzten Prozesse zu verhindern, muss sichergestellt werden, dass nur autorisierte Personen im Rahmen ihrer Aufgaben Zugriff auf die für sie notwendigen Daten haben. Diese Aufgaben können bei den gleichen Angestellten variieren, je nachdem wo sie sich befinden. Dabei soll in diesem Fall ein Zugriff auf das System nur auf einer begrenzten Anzahl bestimmter Geräte ermöglicht werden. Die freigeschalteten Funktionen, die auf dem Gerät aktiv sind, sind dabei abhängig vom Einsatzort des verwendeten Geräts. Ziel dieser Arbeit ist die Ermittlung der am besten geeigneten Methode zur Umsetzung des genannten Anwendungsfalls, sowie eine Umsetzung im Rahmen eines Proof of Concept.

-
- [1] Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik. Die Lage der IT-Sicherheit in Deutschland 2018. [Online PDF] URL: <https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Publikationen/Lageberichte/Lagebericht2018.pdf> [Zugriff am 12.05.2019]
 [2] DIN EN ISO 9000-3.9:2005-12, Qualitätsmanagement und Statistik; Teil 3.9 Auditbezogene Begriffe

Bildquellen:

- Abbildung 1: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/295265/umfrage/polizeilich-erfasste-faelle-von-cyberkriminalitaet-im-engeren-sinne-in-deutschland/>
- Abbildung 2: <https://www.bristol.de/leistungen/penetrationstests/basic-rgb/>

Anomalie Erkennung in automatisierten Montageprozessen durch Zeitreihenanalyse

Patrick Bönsch*, Gabriele Gühring, Andreas Rößler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Die vorgestellte Arbeit befindet sich im Umfeld automatisierter Montageprozesse. Dies bedeutet, dass sie sich mit Maschinen befasst, welche für eine bestimmte Aufgabe ausgelegt sind und dabei einen oder mehrere Prozessschritt(e), z.T. auch mit zeitlicher Parallelität durchführen. Diese Abfolgen wiederholen sich typischerweise alle 1–30 Sekunden (zyklisches Verhalten) und erfolgen im Produktionsmodus nahezu identisch. Dabei kann es in unregelmäßigen Abständen zu Abweichungen vom Normalablauf kommen. Gründe für diese Abweichungen können fehlerhafte Bauteile, Bedienungsfehler, Einrichtungsvorgänge oder Verschleiß sein.

Da sich die Montageanlagen spätestens mit der Aufnahme des regulären Produktionsbetriebs beim Kunden befinden, ist ein direkter physischer Zugriff auf die Anlagen und damit die Überwachung des Betriebszustandes der Maschinen nur mit großem Aufwand möglich.

Das Ziel dieser Arbeit ist es ein System zu entwerfen und zu validieren, welches die aufgezeichneten Datenströme selbstständig analysieren kann. Es soll auf festgestellte Unregelmäßigkeiten hinweisen, diese bestmöglich einordnen und auf Basis gewonnener Erkenntnisse frühzeitig auf zukünftig auftretende Ereignisse aufmerksam machen können. Die Basis für diese Analyse sind die im Maschinenumfeld entstandenen Sensorik Daten.

Anomalien und Anomalie Erkennung

Spricht man von Anomalien, so denkt man üblicherweise an einen Messwert, welcher sich enorm von allen anderen Messwerten unterscheidet. Dies ist der simpelste Anomalie-Typ

und der Kern eines Großteils in der Forschung der Anomalie Erkennung. Es gibt noch zwei weitere Typen an Anomalien. Dies sind die kontextuellen Anomalien und die kollektiven Anomalien. In Abbildung 1 sind Beispiele für alle drei Anomalie-Typen dargestellt. Bei den kontextuellen Anomalien handelt es sich um Instanzen, welche in einem spezifischen Kontext abnormal sind. So ist z.B. eine Temperatur von -5°C im Winter nicht ungewöhnlich, im August hingegen schon. Bei den kollektiven Anomalien handelt es sich um eine Menge an Dateninstanzen, bei denen die einzelnen Instanzen an sich nicht anomal sind, jedoch ihr Auftreten als Gruppe ist anomal [1].

Grundlage der Arbeit

Die Grundlage für diese Arbeit bilden zwei, sich in ihrer Funktion unterscheidenden, Versuchsaufbauten (Maschinenkomponenten). Komponente A hat eine Handhabungsfunktion und Komponente B eine Pressfunktion. Die gelieferten Daten besitzen auf Grund der unterschiedlichen Aufgaben ein breites Spektrum und werden zusammen mit temporalen Informationen gespeichert. Diese Maschineninformationen stehen anhand einer Schnittstelle zur Verfügung und können automatisiert mittels HTTP-Querys abgefragt werden. Aufgrund von hoher Messfrequenzen im Millisekundenbereich werden lediglich Änderungen festgehalten, was die produzierte Gesamtdatenmenge drastisch senkt, jedoch für eine weiterführende Verarbeitung der Daten gewisse Komplikationen mit sich bringt. Abbildung 2 zeigt exemplarisch die Darstellung einer Achsposition von Komponente A.

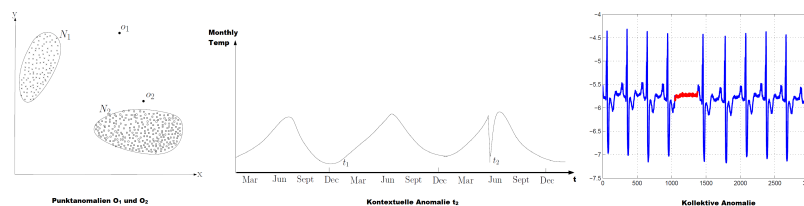


Abbildung 1: Anomalie-Typen; l: Punktanomalie; m: Kontext-Anomalie; r: Kollektiv-Anomalie

*Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

Forschungsfragen

Kern der Arbeit ist die Anomalie Erkennung in nicht-äquidistanten und langen Zeitreihen, welche in ihrem Verlauf weitgehend identisch sind. Es soll festgestellt werden, inwiefern statistische Methoden für die Anomalie Erkennung für diese Zeitreihen geeignet sind. Weiterführend muss geprüft werden in welchem Maß Methoden des maschinellen Lernens die Güte der Anomalie Erkennung der statistischen Verfahren verbessert.

Aufgrund des nicht notwendigerweise immer identischen Ablaufs des gesamten Zyklus einer Komponente stellt sich die Frage, inwiefern sich die Zeitreihen (automatisiert) in Teilbereiche segmentieren lassen, sodass diese über verschiedene Zeitreihen hinweg vergleichbar sind, ohne dass dabei die physikalischen Zusammenhänge verloren gehen.

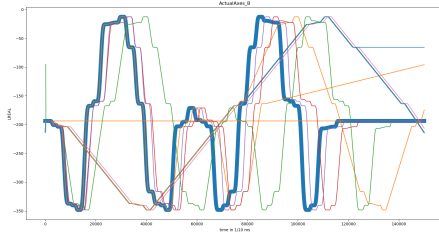


Abbildung 2: Exemplarischer Verlauf einer Achsposition in einem Zyklus mit Anomalien. Fett: Sollverlauf; Anomalien: Zeitliche Versetzung und Verlängerte Zyklusdauer

In Ergänzung zur Problematik der Anomalie Erkennung muss die Klassifikation der Anomalien geklärt werden, da durch die nicht vorhandenen Label ein Großteil der Klassifikationsalgorithmen nicht oder nur teilweise in Frage kommt.

Realisierung

Die produzierten Maschinendaten sind auf einem lokalen NAS direkt bei den Maschinen gespeichert und die Client-Server-Kommunikation erfolgt mittels HTTP-Querys.

Die produzierten Daten lassen sich je nach Sensortyp in kontinuierliche Messdaten, Zielzustandskanäle und Eventkanäle unterteilen. Diese Kanäle unterscheiden sich dabei in ihrer Änderungsfrequenz als auch im möglichen Wertespektrum. Die Client-Server-Kommunikation, die Datenvorverarbeitung, als auch die Analyse der Daten wird in der Programmiersprache Python umgesetzt. Dazu wurde ein Algorithmus entwickelt, welcher anhand der spezifizierten Query Parameter die Abfrage an den Server startet, das empfangene JSON-Objekt weiterverarbeitet und den Analysealgorithmen zur Verfügung stellt. Dadurch können die Daten individuell, anhand ihres Datenkanaltyps oder auch kollektiv datenkanalübergreifend analysiert werden.

Die bisherige Arbeit hat gezeigt, dass die enorme Datenmenge, als auch die extreme Länge der Zeitreihen sich sowohl negativ auf die Performance, als auch das Resultat der statistischen Verfahren auswirkt. Aktuell wird nach einem passenden Segmentierungsverfahren gesucht, welches nicht nur eine Analyse von Teilprozessen, sondern ebenfalls die Identifikation von Anomalie-Ursprüngen innerhalb eines Prozesses ermöglicht.

Sobald Anomalien durch ein geeignetes Verfahren gut erkannt werden können, sollen Anomalien künstlich erzeugt werden, sodass die Güte der Erkennung validiert werden kann: Einseits durch Manipulation an den Komponenten, als auch durch programmatisch künstliche Erzeugung. So wird überprüft, inwiefern anhand bekannter Anomalien die Unbekanntheit einer Anomalie zugeordnet werden kann.

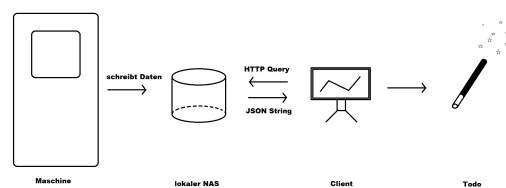


Abbildung 3: Aktueller Systemaufbau

[1] Chandola, Varun; Banerjee, Arindam; Kumar, Vipin (2009): Anomaly detection. In: ACM Comput. Surv. 41 (3), S. 1-58. DOI:10.1145/1541880.1541882

Bildquellen:

- Abbildung 1: Chandola, Varun; Banerjee, Arindam; Kumar, Vipin (2009): Anomaly detection. In: ACM Comput. Surv. 41 (3), S. 1-58. DOI:10.1145/1541880.1541882
- Abbildung 2,3: Eigene Darstellung

Entwicklung eines Zweibatterie-Bordnetz mit intelligenter Lade- und Entladeregulung

Matthias Brandel*, Reiner Marchthaler, Thao Dang

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Motivation

Durch strenge Regelungen wie die Tages- oder die Wochenlenkzeiten, sind Lastkraftwagenfahrer verpflichtet Pausenzeiten einzuhalten. Verstöße ziehen oft hohe Bußgelder nach sich. Grundsätzlich ist täglich nach 4,5 Stunden eine „Lenkzeitunterbrechung“ von 45 Minuten zu absolvieren. Hinzu kommt die wöchentliche Ruhezeit von 45 Stunden am Stück [1].

Im schlechtesten Fall kann es also passieren, dass ein Fernfahrer knapp zwei Tage im Lastkraftwagen wohnen und somit von der Batterie leben muss. Durch immer mehr Komfortfunktionen wie Laptops, Smartphones, Kühlschränke oder eine elektrische Standklima, nimmt zudem der Stromverbrauch zu. Die mögliche Folge sind sogenannte Liegenbleiber, Fahrzeuge welche nicht mehr Starten können.



Abbildung 1: Modell für welches das Zweibatterie-Bordnetz konzipiert wird: Mercedes-Benz Actros

Durch die Entwicklung eines Zweibatterie-Bordnetz soll geprüft werden, ob damit ein Starten des Fahrzeugs gewährleistet werden kann und ob ein solches System rentabel und umsetzbar ist. Es soll als Option für den Fernverkehr angeboten werden.

Problemstellung

Je höher die Entladungstiefe DoD (DoD = Depth of discharge) beim Nutzen der Batterien, desto stärker sinkt die Anzahl der möglichen Lade-

und Entladezyklen und somit ihre Lebensdauer. Vor allem der konventionelle Bleiakkumulator ist hier sehr anfällig. Um seine Lebensdauer zu erhöhen und den Akku vor Tiefenentladung zu schützen gibt es bereits Funktionen, welche Verbraucher bei verschiedenen Entladungstiefen der Batterie abschalten.

Im Umkehrschluss bedeutet dies weniger Energie für den Fahrer und für Wohnfunktionen. Auf der einen Seite gibt es nun den Fahrer mit elektrischen Verbrauchern, um ihm einen gewissen Komfort zu gewährleisten. Auf der anderen Seite darf die Batterie nur zu einem gewissen Grad entladen werden, um das Starten zu gewährleisten und um sie nicht zu schnell zu altern.

Lösungsansatz

Andere Bauformen des Bleiakkumulators sind, was die Entladungstiefe betrifft, nicht so anfällig. Der Blei-Gelakkumulator liefert durch seinen hohen Innenwiderstand zwar keine hohen Ströme, besticht aber durch eine hohe Zahl möglicher Lade- und Entladezyklen. Der AGM-Akkumulator kann hohe Ströme liefern und hat gegenüber dem konventionellen Bleiakkumulator ebenfalls eine höhere Lebensdauer [2]. Allerdings sind die höheren Kosten dieser Akkumulator-Typen ein Nachteil.

Die Idee des Zweibatterie-Bordnetz besteht aus einer eigenen Batterie nur für den Startvorgang. Diese soll zu jederzeit auf 100% SOC (SOC = State of Charge) geladen sein. Da an dieser Batterie keine weiteren Verbraucher angeschlossen sein sollen, reicht ein konventioneller Bleiakkumulator mit niedriger Kapazität und somit kleinerer Bauform. Die zweite Batterie soll das restliche Bordnetz versorgen.

In Ausführung als Blei-Gelakkumulator kann die Verbraucherabschaltung angepasst werden, um dem Fahrer mehr Energie zur Verfügung zu stellen. Grund ist die erhöhte Lebensdauer der Blei-Gel Ausführung und dem Wegfall der Kapazitätsgrenze, die bisher vorgesehen ist, um das Starten theoretisch zu ge-

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

währleisten.

Ziel ist somit ein System mit zwei unterschiedliche Batterien und jeweils eigenen Anforderungen, welche beide über einen einzigen Generator geladen, beziehungsweise versorgt werden müssen.

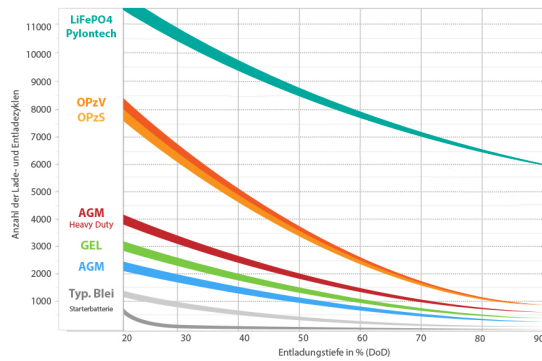


Abbildung 2: Abnahme Lade- und Entladezyklen durch Entladungstiefe

Intelligente Lade- und Entladeregung

Die intelligente Lade- und Entladeregung soll zum einen dafür sorgen, dass die Starterbatterie zu jedem Zeitpunkt voll geladen ist (100% SOC). Zum anderen ist sie für die Überwachung der Bordnetzatterie zuständig. Ein Ziel ist die Bordnetzatterie vor Pausenzeiten nochmals mit erhöhter Spannung zu laden, damit sie kurzfristig mehr Energie aufnehmen kann.

Dazu ist eine Kommunikation mit dem sogenannten LIN-Generator nötig. Mit diesem Stromgenerator kann die Ausgangsspannung über den LIN-Bus angepasst werden [3]. Die Entladeregung soll vor Tiefentladung beider Batterien schützen. Mögliche Funktionen dieses Teilsystems sind zu erarbeiten. So kann festgestellt werden ob eine Steuergeräte Neuentwicklung nötig ist oder ob diese Funktionen in bereits vorhandene Steuergeräte integriert werden kann. Im Umkehrschluss ist es erstrebenswert die Funktionen so zu definieren, dass sie in ein vorhandenes Steuergerät zu integrieren sind, um Kosten zu sparen.

Ausblick und Zielsetzung

Das Ziel dieser Arbeit ist, ein solches Zweibatterie-Bordnetz zu entwickeln, als Modell in Simulink aufzubauen und zu evaluieren. Antworten auf Fragen wie das Verschalten der Batterien, Batterietypen und Möglichkeiten einer Integration in ein bestehendes Bordnetz sind zu erörtern. Weitere wichtige zu erarbeitende Komponenten sind:

- Die Größe des Systems und damit die Frage wo am Fahrzeug eine zusätzliche Batterie angebracht werden kann.
- Das Gewicht des Systems
- Die Gesamtkosten des Systems

Zum Schluss wird das Gesamtsystem bewertet und auf Umsetzbarkeit, Rentabilität und Serientauglichkeit bewertet geprüft.

-
- [1] VFR Verlag für Rechtsjournalismus GmbH, Lenk- und Ruhezeiten, <https://www.bussgeld-info.de/bussgeldkatalog-lenkzeiten-ruhezeiten/> [09.05.2019]
 [2] Dreamartist Webmedia, Akku ABC, <http://www.aku-abc.de/blei-gel-aku.php> [09.05.2019]
 [3] Robert Bosch GmbH, LIN-Generator, <https://www.bosch-presse.de/pressportal/de/de/28-volt-generatoren-erstmal-mit-lin-schnittstelle-41841.html> [09.05.2019]

Bildquellen:

- Abbildung 1: https://www.mercedes-benz-trucks.com/de_DE/models/new-actros.html
- Abbildung 2: <http://greenakku.de/Batterien:::7.html>

Konzipierung und Implementierung eines Verfahrens zur automatisierten Bewertung auf CAN FD basierter AUTOSAR-Kommunikationsbeziehungen hinsichtlich End2End-Timing einschließlich Verifikation des Verfahrens auf Basis realer Messdaten

Lars Brendel*, Reinhard Keller, Walter Lindermeir

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Die heutigen E/E-Architekturen und Vernetzungstopologien in modernen Kraftfahrzeugen sind mit verschiedenen Kommunikationssystemen wie CAN, FlexRay, Automotive Ethernet oder auch CAN FD realisiert. Als neuartige Protokolle werden auch SOME/IP und das PDU-Header-Konzept eingeführt, welche das Echtzeitverhalten der Systeme entscheidend beeinflussen. Durch die stets ansteigende Anzahl an Funktionen ist eine zeitnahe Übertragung latenzkritischer Signale wichtig, damit alle Fahrzeugfunktionen jederzeit wie gefordert zur Verfügung stehen.

Aufgabenstellung

Ziel der Arbeit war es, ein Analyse-Tool zu entwickeln, mit dem das Zeitverhalten der End2End-Verbindungen sogenannter Container-Frames und der darin enthaltenen PDUs (*Protocol Data Unit*) analysiert werden kann. Mit dem Analyse-Tool wurde ein statisches Modell implementiert, welches das Zeitverhalten einzelner PDUs gemäß dem PDU-Header-Konzept beschreibt. Dieses Modell ist das Ergebnis einer vorangegangenen Masterarbeit. Wie in Abb. 1 dargestellt, liest das entstandene Tool zunächst ARXML-Dateien ein, die die Beschreibung der Eigenschaften der Signale, PDUs und Container des betrachteten Netzwerks enthalten. Anhand dieser Eigenschaften werden mit den jeweils relevanten PDUs dynamische Container-Instanzen erstellt und das End2End-Timing dieser Container daraufhin bewertet. Abschließend erfolgte die Evaluierung des Analyse-Tools anhand realer Fahrzeugdaten. Bei der Evaluierung werden die Container-Instanzen aus einer realen Messung mit den durch das Analyse-Tool erstellten Container-Instanzen auf Deckungsgleichheit überprüft. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, vorgenommene Änderungen an der Kommunikationsbeschreibung zu bewerten, beispielsweise die Bewertung von Einflüssen auf das End2End Timing bei Zuordnung einer neuen PDU in bestehende Container.

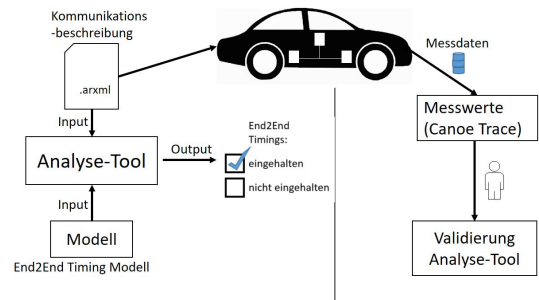


Abbildung 1: Grafische Darstellung der Aufgabe

PDU und das PDU-Header-Konzept

Für den Austausch von Signalen über das Netzwerk werden PDUs verwendet. In diesen PDUs wird, wie in Abbildung 2 erkennbar, eine variable Anzahl von Signalen zusammengefasst. Beim PDU-Header-Konzept werden anstelle der einzelnen PDU in einer Nachricht (Frame) mehrere PDUs in einem sogenannten Container zusammengefasst, der dann mit der Nachricht versendet wird. Die Reihenfolge der PDUs im Container spielt empfangenseitig keine Rolle, da jeder enthaltenen PDU ein eigener Header zur Identifikation zugewiesen wird. Die Anzahl der Signale in den PDUs ist variabel, die Anzahl der Signale in einer bestimmten PDU ist jedoch fest. Bei CAN FD hat ein Container eine maximale Länge von 64 Byte, was der maximalen Payload einer Nachricht (eines Frames) bei CAN FD entspricht [1].

Beschreibungsformat für die Kommunikation

Die Kommunikationsbeschreibung erfolgt im ARXML-Format. Die Gesamtbeschreibung einer AUTOSAR-basierten Architektur im Fahrzeug besteht aus einer Steuergeräte- und einer Netzwerkbeschreibung. In der vorliegenden Arbeit wurde im Wesentlichen die Netzwerkbeschreibung verwendet, welche vom Analyse-Tool zum Einlesen der benötigten Netzwerkeigenschaften genutzt wird. Zu diesen Eigen-

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

schaften gehören Beschreibungen aller Signale und PDUs einschließlich deren Attribute (wie Länge, Zykluszeit, Timeouts und Triggerbedingungen). Ebenso ist die Zugehörigkeit der PDUs zu bestimmten Containern beschrieben und die Attribute dieser Container [2].

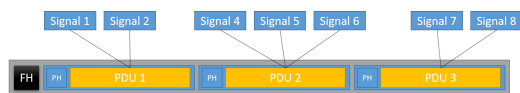


Abbildung 2: Beispielhafter Container-Frame

Modell für das End2End-Timing

In der Masterarbeit ist ein Modell zur modularen Analyse des Zeitverhaltens einzelner PDUs, des End2End-Timings, gemäß den funktionalen Anforderungen der Kommunikationsbeschreibung enthalten. Aus dem Konzept wurden in der vorliegenden Arbeit lediglich die Modelle für die Kommunikation zwischen zwei Steuergeräten in einem auf CAN FD basierten Netzwerk betrachtet. Beginnend mit dem Startzeitpunkt t_0 , welcher den Zeitpunkt des Auftretens einer PDU bezeichnet, endend mit dem Endzeitpunkt t_{end} , der den Zeitpunkt des Eintreffens der PDU am Zielknoten beschreibt, werden die potentiell auftretenden Verzögerungszeiten ermittelt. Die Ermittlung der Latenzzeit einer PDU beginnt mit dem Mindest-Sendeabstand T_{com} , auch COM-Zyklus genannt. Beim Auftreten einer PDU wird eine Container-Instanz erstellt und die Überwachung des Timeouts für den Container gestartet. Mit dem Ablauf des Timeouts oder bei bestimmten PDUs auch im Falle eines direkten Triggers, wird der Container an den Sendepuffer (die Container-Queue) übergeben. Nach durchlaufener Arbitrierung und der dabei prioritätsabhängig auftretenden Arbitrierungszeit findet die eigentliche Übertragung statt. Dabei ergibt sich in Abhängigkeit von der Länge der Nachricht und der Datenübertragungsrates des Systems die Übertragungszeit der Nachricht [3].

Lösungsansatz und Realisierung

Das Analyse-Tool wurde unter Verwendung der Programmiersprache Python entwickelt. Diese unterstützt mithilfe geeigneter Bibliotheken das Einlesen großer XML-Dateien. Mit den eingelesenen Datenwerten aus diesen Dateien werden dann die PDUs mitsamt ihren

Attributen (Länge, Zyklus-Zeit, Timeout, Trigger) dem jeweiligen Container zugewiesen und alles in einem verschachtelten Dictionary abgespeichert. Das hat den Vorteil, dass man alle Elemente für die Algorithmen verfügbar hat, also auf alle Container und PDUs zugreifen kann. So werden die Instanzen der einzelnen Container, in Abhängigkeit vom zeitlichen Auftreten der PDUs, gebildet. Diese Instanzen werden solange aus den entsprechenden PDUs aufgebaut, bis sich das Sendeverhalten wiederholt. Die sich ergebenden Instanzen werden dann hinsichtlich des Zeitverhaltens analysiert. Dabei wird der in Abb. 3 gezeigte Zeitverlauf mithilfe der Instanzen und deren Priorität erstellt und die über das Modell bestimmten statischen Verzögerungszeiten ermittelt. Am Ende zeigt das Tool an, ob die geforderten zeitlichen Randbedingungen (wie z.B. Timeouts) eingehalten werden („Eingehalten“, „Nicht Eingehalten“) und ob jede einzelne PDU rechtzeitig gesendet wird. Dabei wird die Zeit vom Auftreten der PDU bis zum Eingang der Nachricht beim Empfänger betrachtet.

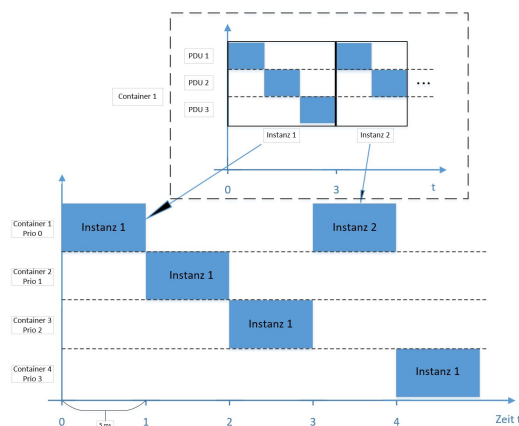


Abbildung 3: Zeitlicher Verlauf von Container-Instanzen

Fazit und Ausblick

Mithilfe des Modells zur Analyse des Zeitverhaltens der End2End-Verbindungen werden die statischen Verzögerungszeiten, die sich beim Aufbau und der Übertragung der Container ergeben, aufgezeigt. Dabei wird überprüft, ob alle vorgegebenen zeitlichen Anforderungen eingehalten werden. Mit dem Ergebnis der vorliegenden Arbeit wird die statische Analyse für Systeme auf Basis von CAN FD erleichtert. Außerdem unterstützt das entstandene Analyse-Tool die Weiterentwicklung der Kommunikationsbeschreibung, da es nun möglich ist, das Zeitverhalten der End2End-Verbindungen ohne größeren Aufwand zu analysieren.

- [1] www.autosar.org/fileadmin/user_upload/standards/classic/4-3/AUTOSAR_SWS_IPDUMultiplexer.pdf
 [2] www.autosar.org/fileadmin/user_upload/standards/classic/4-3/AUTOSAR_TPS_ARXMLSerializationRules.pdf
 [3] L. Pohl, Masterarbeit – „End2End Timing Analyse und Modellbildung von verteilten Echtzeitsystemen im Fahrzeug“ 2019

Bildquellen:

- Abbildung 1–3: Eigene Darstellung

Eigengeschwindigkeitsschätzung anhand von Automotive Umfeldsensorik

Roman Leon Bürkle*, Walter Lindermeir, Werner Zimmermann

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Der Anteil von Fahrerassistenzsystemen (engl. Advanced Driver Assistance Systems, ADAS) wächst rasant. So sind „62 Prozent der 2016 in Deutschland neu zugelassenen Pkws mit einem Parkassistenzsystem ausgestattet“ [1].

Die Einsatzgebiete von Fahrerassistenzsystemen strecken sich vom Automotive- bis zum Non-Automotive-Bereich (siehe Abbildung 1). Jedes dieser Assistenzsysteme setzt Wissen über die aktuelle Fahrersituation voraus. Dabei kommen verschiedene Arten von Umfeldsensorik zum Einsatz. Ein oft verwendeter Ansatz ist eine Kombination aus Radar und Kamera.

Im Off-Highway-Bereich sind Fahrzeuge oft verschiedenen Wetter- und Umweltbedingungen ausgesetzt. Damit Assistenzsysteme in dieser Umgebung ein sicheres Ergebnis liefern können, wird eine genaue und robuste Situationsanalyse benötigt. Eine wichtige Messgröße dieser Analyse ist die Eigengeschwindigkeit (engl. host velocity).

Im Allgemeinen wird diese Größe über eine Wegmessung bestimmt. Hierbei wird die Geschwindigkeit anhand der Radumdrehungen, zwischen vordefinierten Messpunkten, berechnet. Diese Methode kann mit weiteren Sensoren verbessert werden und weist eine hohe Präzision auf.



Abbildung 1: Bahn-Anwendung mit zwei Sensoren

Allerdings ist dieser Ansatz in Bahn-Anwendungen mit Nachteile verbunden, wo zum einen eine fehlende Standardisierung eine Übertragung von Daten innerhalb des Fahrzeugs komplexer macht. Zum anderen kann eine zusätzliche Fehlerquelle entstehen, wenn bspw. das betrachtete Fahrzeug stark beschleunigt oder verzögert wird. In diesem Szenario können die Räder durchdrehen. Das erschwert die Schätzung der Systemgrößen. In dieser Arbeit wird der Fokus auf den Non-Automotive-Sektor gelegt und die Eigengeschwindigkeit über einen kontaktlosen Ansatz mit einem Radarsensor berechnet.

Radarsensoren arbeiten mit elektromagnetischen Wellen, um Objekte detektieren zu können. Diese Wellen werden an statischen, sowie an dynamischen Objekten reflektiert und wiederum vom Radar empfangen.

Das linke Diagramm in Abbildung 2 zeigt auf der Abszisse die Distanz in Meter und auf der Ordinate die Geschwindigkeit in Meter pro Sekunde. Die einzelnen Datenpunkte werden im Folgenden Bins genannt. Im rechten Bild sieht man die Verkehrssituation. Es ist ein Testszenario auf einer vielbefahrenen Straße bei guten Wetterbedingungen.

In Abbildung 2 sind auf der linken und rechten Fahrbahnseite durchgängig Häuser zu sehen. Auf der Gegenseite kommt ein LKW entgegen. In einiger Entfernung fährt ein Auto voraus. Man kann im linken Diagramm Bins mit der gleichen Geschwindigkeit und unterschiedlichen Abständen erkennen. Jedoch stellt man auch insgesamt eine deutliche Streuung fest.

Im ersten Schritt werden die Detektionen Clustern zugeordnet. Danach werden die Cluster klassifiziert. Aus der Klassifikation wird diejenige Geschwindigkeitshypothese weiterverfolgt, die dem Eigengeschwindigkeitsmodell am meisten entspricht. Die anderen Cluster werden wieder gelöscht. In dem Beispielszenario ist mit hoher Wahrscheinlichkeit zu rechnen, dass der schwarze Cluster die Ei-

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

gengeschwindigkeit des Beobachters ist. Auf Basis dieser These hat der LKW eine Relativgeschwindigkeit von ca. -25 m/s und das Auto die absolute Geschwindigkeit des Beobachters. Zusammengefasst kann man die Bestimmung der Eigengeschwindigkeit in eine Detektion und eine Schätzung einteilen.

Obwohl in diesem Messzyklus die Eigengeschwindigkeit gut zu erkennen ist, kann ein nächster Zyklus wieder verrauscht sein. Die Folge ist, dass der gewählte Ansatz nicht mehr ausreicht.

Im Rahmen einer vorherigen wissenschaftlichen Arbeit wurde eine Schätzung der Eigengeschwindigkeit anhand von Radardaten prototypisch umgesetzt, um die prinzipielle Machbarkeit zu zeigen. Nun soll die Robustheit und damit sowohl die Genauigkeit als auch

die Präzision des Verfahrens verbessert werden. Ein möglicher Ansatz wäre multiple hypothesis tracking (MHT) unter Verwendung eines Kalman-Filters. Das MHT wird zum Umschalten zwischen verschiedenen Klassifikationsergebnissen verwendet. Der Kalman-Filter ist für die Eliminierung von Ausreißern in den Daten zuständig. Außerdem soll die Tauglichkeit des Systems für unterschiedliche Anwendungen im Non-Automotive-Bereich untersucht werden. Dafür werden Testdaten aus dem Off-Road- und Rail-Bereich gesammelt.

Ein weiterer Schritt in dieser Arbeit ist die Umsetzbarkeit des vorhandenen Konzeptes auf einem Steuergerät. Die Schwerpunkte liegen auf Laufzeit- und Speicheroptimierung, sowie der Analyse von verbleibendem Rechen- und Speicherbedarf.

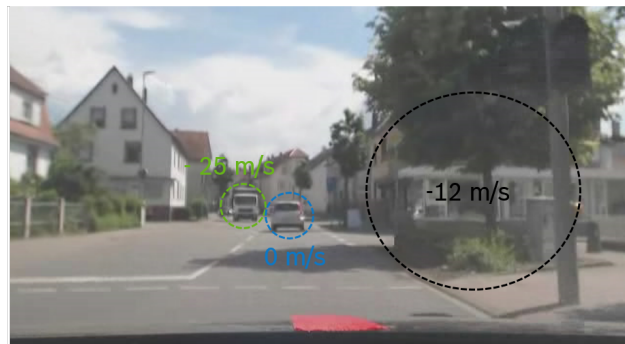
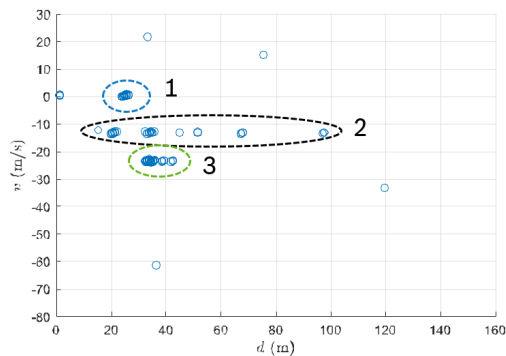


Abbildung 2: Testszenario , links: 1. PKW, 2. Häuser, 3. LKW

[1] Bosch-intern

[2] Radar Spectrum-based Host Velocity Estimation, Arbenit Kryeziu

Bildquellen:

- Abbildung 1: <https://bit.ly/2JcHbIS>
- Abbildung 2: [1]

Analyse existierender Verfahren zur Interpretation des Entscheidungsprozesses maschineller Lernverfahren hinsichtlich ihrer Eignung für automotive Anwendungen

Akif Cinar*, Steffen Schober, Andreas Rößler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Motivation

Nach dem ersten Hoch der künstlichen Intelligenz (KI) in den 1980er Jahren, und damit verbunden auch des maschinellen Lernens, sowie dem darauffolgenden „KI-Winter“ Anfang der 1990er, ist das Interesse in den vergangenen zwei Jahrzehnten an diesen Technologien wieder gewachsen. Gründe hierfür sind unter anderem die Erfolge von Google mit Alpha-Go, IBM mit Watson oder Amazon mit seinem Sprachassistenten Alexa. Diese Erfolge motivieren viele Unternehmen und Organisationen maschinelle Lernverfahren entlang ihrer Wertschöpfungskette einzusetzen.

Die zunehmende Innovationsgeschwindigkeit der KI sowie der Wettbewerb in der Wirtschaft verlangen den Einsatz präziserer Modelle. Aus diesem Grund entwickeln Analysten und Datenwissenschaftler immer komplexer werdende maschinelle Lernmodelle, um den Anforderungen des Marktes gerecht zu werden. Mit zunehmender Komplexität gestaltet sich auch die Interpretierbarkeit dieser Modelle schwieriger. Die Interpretierbarkeit der Modelle und deren Ergebnisse spielen jedoch eine entscheidende Rolle für ihre Akzeptanz, die Dokumentation und zur Einhaltung gesetzlicher Regulierungen.

Durch maschinelles Lernen werden in Zukunft viele weitere Produkte und Dienstleistungen entstehen, die sowohl unser Leben als auch unsere Arbeit beeinflussen werden. Daher werden viele Menschen das Verlangen haben algorithmische Entscheidungen zu verstehen, um ihnen vertrauen zu können. Diese Bedenken veranlassten die Europäische Union die Datenschutzgrundverordnung anzupassen und das „Recht auf Erklärung“ einzuführen. Dadurch erhalten Personen das Recht auf eine Erklärung einer algorithmischen Entscheidung, die über sie getroffen wurde [1]. Daher ist es aus gesetzlicher, kommerzieller und sozialologischer Sicht von großer Bedeutung interpretierbare, faire und zuverlässige maschinelle

le Lernmodelle zu entwickeln. Das Vertrauen in KI und damit in maschinelle Lernverfahren kann lediglich durch interpretierbare Modelle und Modellierungsergebnisse hergestellt werden.

Mit dieser Motivation werden verschiedenste Ansätze des interpretierbaren maschinellen Lernens untersucht und evaluiert, ob und inwiefern sie eine Interpretierbarkeit für maschinelle Lernmodelle sowie ihre Entscheidungen und Vorhersagen liefern. Nach dieser Zielsetzung werden die Interpretationsmethoden prototypisch implementiert und hinsichtlich ihrer Eignung für unterschiedliche Anwendungsfälle bewertet.

Interpretierbares maschinelles Lernen

Im Kontext zu maschinellem Lernen gibt es keine eindeutige Definition für Interpretierbarkeit. Doshi-Velez und Kim definieren Interpretierbarkeit als die Fähigkeit, maschinelle Lernmodelle und Modellierungsergebnisse für einen Menschen auf eine verständliche Art und Weise darzustellen beziehungsweise zu erklären [2]. Je höher die Interpretierbarkeit eines maschinellen Lernmodells, desto einfacher wird es für den Menschen sein, die Ursache bestimmter Entscheidungen oder Vorhersagen zu verstehen [3].

Der neuartige Ansatz des interpretierbaren maschinellen Lernens stellt Methoden und Verfahren bereit, mit deren Hilfe die Funktionsweise maschineller Lernmodelle sowie ihre Entscheidungen und Vorhersagen nachvollzogen werden können. Man unterscheidet dabei zwischen der intrinsischen und der post-hoc Interpretierbarkeit von maschinellen Lernverfahren. Intrinsisch interpretierbare maschinelle Lernverfahren sind systemimmanent, d. h. sie bieten durch ihre innere Struktur und Funktionsweise von Natur aus eine Erklärung für ihre Entscheidungen und Vorhersagen [4]. Intrinsisch interpretierbare maschinelle Lernmodelle sind auch bekannt als sogenannte

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

„White-Box-Modelle“. Intrinsisch interpretierbare maschinelle Lernverfahren sind unter anderem die lineare und logistische Regression, Entscheidungsbäume, lineare Support-Vector-Machines sowie Naive Bayes [3] [5].

Bei komplexeren maschinellen Lernverfahren, wie zum Beispiel künstlichen neuronalen Netzen, Random Forests oder nicht-linearen Support-Vector-Machines, können die Ansätze der post-hoc Interpretierbarkeit Erklärungen zur Nachvollziehung derer Entscheidungen und Vorhersagen bieten. Bei der Anwendung eines post-hoc Ansatzes hängt die weitere Vorgehensweise davon ab, welchen Lernalgorithmus man analysieren möchte. Es existieren modellspezifische Methoden für die Analyse bestimmter Lernalgorithmen. Existiert keine modellspezifische Möglichkeit zur Interpretation, so kann ein modellagnostisches Verfahren herangezogen werden [4].

Bei der Wahl eines post-hoc modellagnostischen Verfahrens muss zusätzlich zwischen einer globalen und lokalen Interpretation unterschieden werden. Eine globale Interpretation bezieht sich auf die Funktionsweise des zu untersuchenden Black-Box-Modells. Die lokale Interpretation hingegen, erklärt die Entscheidungen und Vorhersagen eines maschinellen Lernmodells [4].

LIME (*Local Interpretable Modelagnostic Explanations*) ist ein populärer post-hoc Ansatz

zur lokalen modellagnostischen Interpretation von Klassifikationsproblemen. Beim Konzept von LIME werden die Input-Daten des maschinellen Lernmodells verändert und anschließend beobachtet wie sich das auf den Output auswirkt. Auf diese Weise wird versucht zu verstehen, welche Merkmale zu der Entscheidung bzw. Vorhersage beigetragen haben. So haben Wissenschaftler herausgefunden, dass ein künstliches neuronales Netz zur Klassifikation von Wölfen und Hunden lediglich gelernt hatte, Schnee zu erkennen, wodurch ein Husky als Wolf klassifiziert wurde (Abbildung 1). Die Ursache dafür war, dass beim Trainieren des Modells Bilder von Wölfen verwendet wurden, die meistens einen schneebedeckten Hintergrund hatten [5].



Abbildung 1: Erklärung für die Klassifikation eines Huskys als Wolf.

-
- [1] <https://www.datenschutz-grundverordnung.eu/grundverordnung/art-22-ds-gvo/>
 [2] Finale Doshi-Velez und Been Kim (2018). "Considerations for Evaluation and Generalization in Interpretable Machine Learning". In: The Springer Series on Challenges in Machine Learning.
 [3] Christoph Molnar (2019). Interpretable Machine Learning. A Guide for Making Black Box Models Explainable
 [4] Zachary Chase Lipton (2017). "The Mythos of Model Interpretability". In: Computing Research Repository
 [5] Ribeiro, M. T., Singh, S., und Guestrin, C. (2016). „Why Should I Trust You?“. Explaining the Predictions of Any Classifier. In: Computing Research Repository

Bildquellen:

- Abbildung 1: siehe [5]

Konzeption und Implementierung einer Software zur kamerabasierten, autonomen Pfadplanung und Pfadverfolgung für eine Modellauto-Rennbahn

Manuel-Tobias Csapo*, Jürgen Koch, Thao Dang

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Mit der steigenden Digitalisierung erfährt auch das Thema autonomes Fahren enormen Aufwind und stellt eine herausfordernde Disziplin für die Ingenieure dieser Zeit dar. Beim autonomen Fahren steht die Fahrsicherheit im Vordergrund. Damit diese gewährleistet wird, müssen verschiedene Aspekte wie Bilderkennung, Pfadplanung und -verfolgung und korrekt zu setzende Steuersignale wie sofortiger Stopp in Gefahrensituationen bedacht und umgesetzt werden. Dieser Artikel stellt die Umsetzung eines autonomen Systems für eine Modellstrecke mit einem fernsteuerbaren Spielzeugauto vor.

Pfadplanung

Ziel der Pfadplanung ist es, optimale Wege, z.B. Wege mit kürzester Distanz oder geringster Traversationsdauer, für einen Roboter oder ein Fahrzeug zwischen einem Start- und Zielpunkt zu finden [1]. Dieses Problem wurde als *Piano Movers Problem* in der Forschung untersucht, bei welchem es darum geht, ein Klavier durch einen Raum mit Gegenständen zu bewegen, ohne dabei anzustoßen. Dabei wurde festgestellt, dass dieses Problem NP-hart ist und eine allgemeine Lösung nur für ein- bzw. zweidimensionale Konfigurationsräume mit Doppelintegrator existiert [2]. Doppelintegrator steht hier für ein System, bei dem ein Differentialgleichungssystem zweiter Ordnung zur Bestimmung einer Position für eine gegebene Beschleunigung zugrunde liegt. Dennoch werden in der Forschung verschiedene Ansätze evaluiert, die meist nur zur Findung suboptimaler Pfade eingesetzt werden können:

- Grid-basierte Verfahren wie A^* oder D^* ,
- probabilistische Verfahren wie *rapidly-exploring random trees* (RRT),
- Feldverfahren wie *potential field* und *wavefront*.

Pfadverfolgung

Nach Planung eines möglichen Pfades gilt es, diesen als Eingabe zur Berechnung notwen-

diger Steuersignale für das Fahrzeug zu nutzen. Hierfür gibt es aus der Regelungstechnik bekannte Verfahren, welche mittels Differentialgleichungssystemen Lösungen berechnen, z.B. den PID-Regler. Allerdings kann man auch auf Pfadverfolgungsalgorithmen zurückgreifen, welche über gewichtete Eigenschaften ebenfalls Steuersignale berechnen.

Pure Pursuit

Eine dieser Methoden ist der einfache Pure-Pursuit-Algorithmus nach Amidi und Thorpe [3]. Hierbei wird vom Fahrzeug ein Punkt $p \in \{(x, y) | x, y \in \mathbb{R}\}$ in einer *Lookahead*-Distanz l anvisiert und verfolgt. Die Berechnung dieses anzuziehenden Punktes wird zyklisch wiederholt. Folgende Abbildung veranschaulicht die geometrischen Verhältnisse und Winkel:

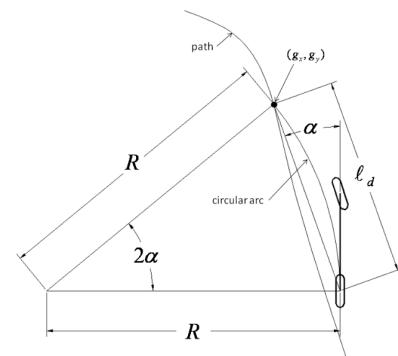


Abbildung 1: Geometrie für Pure-Pursuit-Algorithmus.

Der Steuerwinkel δ zum Anfahren des *Lookahead*-Punktes (g_x, g_y) ergibt sich dann aus den geometrischen Verhältnissen wie folgt [3]:

$$\delta(t) = \text{atan}\left(\frac{2L \sin(\alpha(t))}{l}\right). \quad (1)$$

Ein Vorteil dieser Methode ist die einfache Einstellung der Parameter für den Algorithmus. Durch geeignete Wahl der *Lookahead*-Distanz kann das Fahrzeug über verschiedene Strecken

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

gut gesteuert werden. Eine alternative Formulierung für den Steuerwinkel, bei dem statt einer *Lookahead*-Distanz ein Verstärkungsfaktor k abhängig von der aktuellen Geschwindigkeit v_x eingesetzt wird, ist

$$\delta(t) = \text{atan} \left(\frac{2L \sin(\alpha(t))}{k v_x(t)} \right). \quad (2)$$

Planning And Tracking Hybrid (PATH)

In diesem Projekt wurde ein Pfadplanungs-/verfolgungs-Hybrid entwickelt, bei dem einfache Schnittstellen mit konkreten Implementierungen gekoppelt sind, sodass Pfadplaner und -verfolger austauschbar bzw. erweiterbar bleiben. Eine Gesamtübersicht mit Teilsystem PATH und Positionserfassungssystem CAM [4] kann folgender Abbildung entnommen werden:

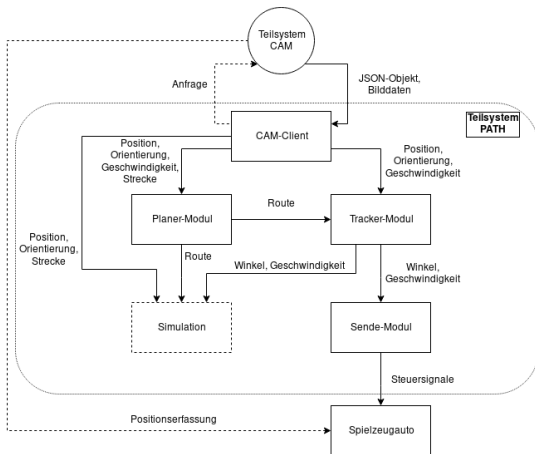


Abbildung 2: Systemübersicht für CAM und PATH

Zusätzlich wurde ein Client entwickelt, der die Positions- und Streckendaten des Teilsystems CAM abrufen und für PATH nutzbar macht. Ebenfalls wurde eine Schnittstelle zur Übertragung der Steuersignale an das Fahrzeug implementiert, welche ähnlich zum Planner/Verfolger mehrere konkrete Implementie-

rungen, z.B. für Bluetooth LE oder 2.4-GHz-Funk, zulässt. Das Klassendiagramm für PATH sieht wie folgt aus:

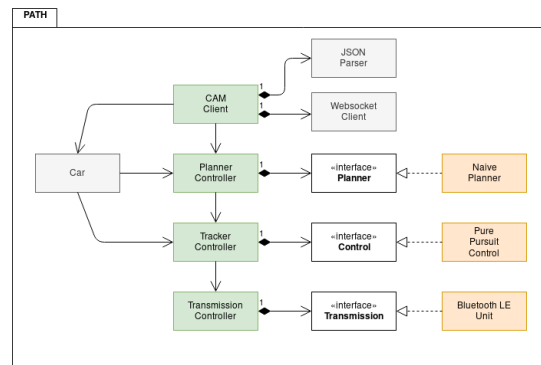


Abbildung 3: Klassendiagramm für PATH

Für einen Beispielaufbau mit Rennstrecke und Spielzeugauto im Maßstab 1:32 [4] wurde für die Pfadplanung ein Brute-Force-Ansatz implementiert, welcher mittels Konturerkennung und Ausdünnung des bereits vom Teilsystem CAM gelieferten Streckenbildes einen Pfad über die Mittellinie der Strecke generiert. Für dieses wird per Pure-Pursuit-Algorithmus der Steuerwinkel berechnet, wodurch das Spielzeugauto der Strecke autonom folgen kann.

Ausblick

Bisher wurden ein naiver Pfadplanungsansatz sowie eine Reglerimplementierung mit Pure-Pursuit-Ansatz umgesetzt. Zur Optimierung der Laufzeit können für die Pfadplanung noch

- ein Ansatz mit Splines und
- ein Ansatz mit RRT

evaluiert und umgesetzt werden. Ebenfalls könnte ein Stanley-Regler nach Thrun et al. [5] für ein stabileres Fahrverhalten bei höheren Geschwindigkeiten erwogen werden.

- [1] František Duchoň u.a. Path planning with modified a star algorithm for a mobile robot. In: Procedia Engineering. Bd. 96, 2014, S.59–69.
- [2] Steven M. LaValle. Planning Algorithms. Cambridge: Cambridge University Press, 2006. ISBN: 978-0521862059
- [3] Omead Amidi und Chuck E. Thorpe. Integrated mobile robot control. In: Mobile Robots V. Bd. 1388. International Society for Optics and Photonics, 1991, S.504–524.
- [4] Felix Grammling. Tracking von Fahrzeugen mithilfe eines kamerabasierten Systems unter Einsatz von Algorithmen der Bewegungsanalyse. Bachelorthesis. Hochschule Esslingen, 2018.
- [5] Sebastian Thrun u.a. Stanley: The robot that won the DARPA Grand Challenge. In: Journal of Field Robotics 9, Bd. 23, 2006, S.661–692.

Bildquellen:

- Jarrod M. Snider. *Automatic steering methods for autonomous automobile path tracking*. Techn. Ber. Carnegie Mellon University, Robotics Institute, Pittsburgh, PA, 2009.

Make-or-Buy: Integration einer zugekauften Business Intelligence (BI) Lösung in ein bestehendes BI-Umfeld

Paul Eitel*, Catharina Kriegbaum-Kling, Thomas Rodach

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Motivation

In vielen Unternehmen sammeln sich Mengen an Daten in den produktiv eingesetzten Unternehmenssystemen wie den ERP- oder CRM-Systemen. Ziel von Business Intelligence ist es diese Daten zu Informationen zu verarbeiten und mit den damit verbundenen Erkenntnissen, unternehmensstrategische Entscheidungen zu unterstützen [1]. Das Unternehmen Fichtner GmbH & Co. KG, bei dem diese Arbeit gefertigt wird, arbeitet bereits seit vielen Jahren mit BI-Lösungen und entwickelt die benötigte BI-Landschaft für sämtliche Unternehmensbereiche anforderungsbezogen in eigener Regie. Da sich die Eigenentwicklung einer BI-Landschaft für die Bereiche „HR“, „Sales“ und „Project“ als durchaus zeitaufwendig herausgestellt hat, u.a. auf Grund der starken Individualisierung der Fichtner eigenen Prozesse in den vorgestellten Systemen aus denen die Informationen abzuleiten sind, wurde im Zuge einer Make-or-Buy Entscheidung für den Bereich „Finance“ (dt. Finanzwesen) eine vorgefertigte BI-Lösung zugekauft [2].

Problemstellung (Forschungsfragen)

Die zugekaufte BI-Lösung ist auf den Standard des ERP-Systems Microsoft Dynamics Navision angepasst. Es wurde somit lediglich ein sogenannter „Projektbeschleuniger“ gekauft, da die gelieferte Software als Starthilfe für das BI-Projekt für den Unternehmensbereich des Finanzwesens dient [2]. Die gekaufte Lösung muss in das Unternehmensumfeld integriert werden und an unternehmensinterne Prozesse angepasst werden. Daraus entstehen einige Hürden, die den Inhalt und die Problemstellung dieser Arbeit bilden und die folgenden Forschungsfragen ergeben:

- Was für Anpassungen sind nötig für die Integration eines standardisierten Projektbeschleunigers?
- Rientert sich der Zukauf im Vergleich zu einer selbst entwickelten Lösung im Hinblick auf weitere Projekte?

In dieser Arbeit bildet somit die Integration des Projektbeschleunigers den praktischen Teil und den theoretischen Teil bildet eine „Make-or-Buy Reflexion“.

Ausgangslage

Gekauft wurde ein Paket, das aus mehreren Teilen besteht (siehe Abbildung 1):

- Ein ETL-Prozess (Extract Transform Load), der die relevanten Daten aus dem ERP-System lädt, transformiert und in ein Data Warehouse und in eine Multidimensionale Datenbank (siehe nächster Punkt) lädt.
- Drei OLAP-Cubes (Online Analytical Processing) in einer Multidimensionalen Datenbank, die mit einem lauffähigen Datenmodell und vorgefertigten Kennzahlen bereitstehen.
- Vorgefertigte Excel-Templates und Reporting Service Berichte zur beispielhaften Darstellung und Auswertung der Daten.

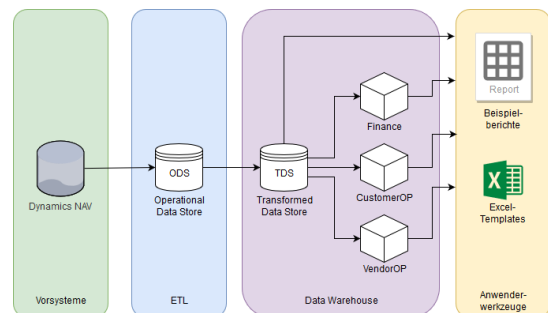


Abbildung 1: Zugekaufte BI Architektur

Ziel der Implementierung anfallender Anpassungen

Um die Software ins Unternehmensumfeld zu integrieren und an die herrschenden Unternehmensstandards anzupassen entstehen mehrere Anforderungen, die in einem Konzept geplant werden müssen.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Fichtner GmbH & Co. KG, Stuttgart

Da die Fichtner-Gruppe über mehrere Töchter- und Beteiligungsgesellschaften verfügt besteht ein großer Anpassungsbedarf bei der unternehmensspezifischen Mandantenfähigkeit des Systems. Mandanten sind hier die Tochterunternehmen der Fichtner-Gruppe. Die gelieferte Software ist bereits Mandantentauglich, muss aber noch an die Mandantenumgebung des Unternehmens angepasst werden.

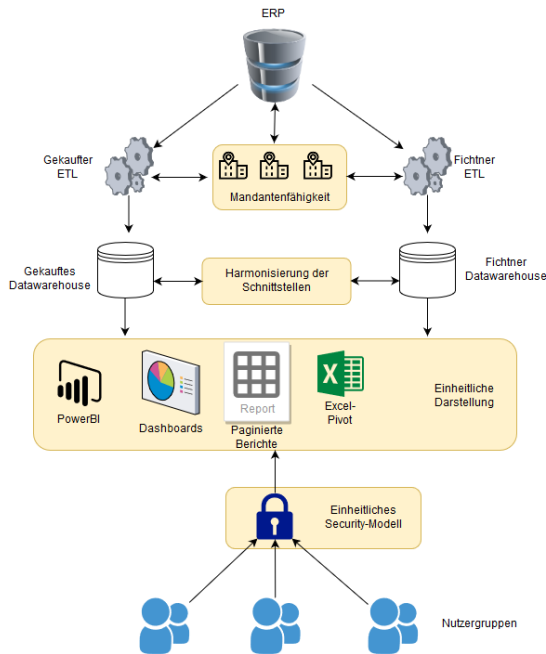


Abbildung 2: Integrationskonzept

Ein weiterer wichtiger Punkt ist ein passendes Security Modell, das dem User erlaubt, auf nur die Daten zuzugreifen, für die

seine Rolle im System berechtigt ist. Dieses Sicherheits-Modell muss auf den Unternehmensstandard, der bereits selbst entwickelten BI-Umgebungen angepasst werden, um spätere Anpassungen und Erweiterungen, sowie die Administration des Systems mit einem einheitlichen Modell zu erleichtern. Weitere Punkte fallen unter die Datenanreicherung und -harmonisierung im ERP-System, damit diese Daten an den ETL-Prozess und die spätere Darstellung angepasst sind. Da die gelieferten Excel-Templates und Reports nur zur beispielhaften Nutzung der gekauften Software dienen, müssen Berichte und Dashboards selbst entwickelt werden, um ein komplettes System darzustellen. Hierzu muss eine klare Absprache mit den Anwendergruppen der Finanzbuchhaltung getroffen werden, um einen späteren Mehrwert im Unternehmen zu gewährleisten. Zudem sollte das Layout für das gesamte BI-Umfeld einheitlich gehalten werden [2].

Ziel der Make-or-Buy Reflexion

Für die spätere Bewertung der zugekauften Software muss ein Konzept zum Vergleich der Eigenentwicklung und einer Kaufentscheidung entwickelt werden. Punkte für den Vergleich der verschiedenen Lösungen wären u.a. Entwicklungszeit, Kosten, Qualität (z.B. Geschwindigkeit) und Flexibilität. Ziel dieser Reflexion ist es anhand der genannten Punkte einen Vergleich zu ziehen und schließlich für weitere Projekte als Informationsquelle zu dienen.

- [1] Dietmar Schön: Planung und Reporting im BI-gestützten Controlling : Grundlagen, Business Intelligence, Mobile BI und Big-Data-Analytics; 2015
 [2] Fichtner GmbH & Co. KG, Stuttgart, 2019

Bildquellen:

- Abbildung 1,2: Eigene Darstellung

Konzipierung und prototypische Realisierung einer Datenschnittstelle für ein Prozessleitsystem auf Basis von OPC UA

Tobias Flick*, Reinhard Keller, Walter Lindermeir

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Einführung

Standardisierte Schnittstellen sind die Grundvoraussetzung für die Kommunikation zwischen verschiedensten Komponenten unterschiedlicher Hersteller. Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurde daher eine Datenschnittstelle für ein Prozessleitsystem konzipiert, die es ermöglicht, unter Verwendung der Kommunikationsmechanismen von OPC UA Informationen aus dem Prozessleitsystem heraus bzw. in das System hinein zu transferieren.

Prozessleitsystem

Das in der vorliegenden Arbeit betrachtete Prozessleitsystem besteht in seiner einfachsten Ausprägung aus 4 Komponenten: einem Konfigurationsmaster, einem Gateway und einem Controller sowie einer Bedienoberfläche. Abbildung 1 veranschaulicht die Architektur.

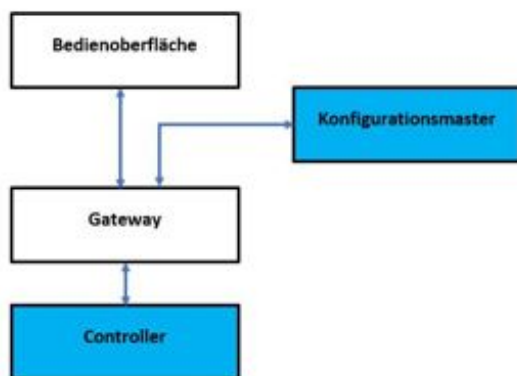


Abbildung 1: Architektur

Ein Controller stellt eine Funktionsbibliothek an Automatisierungs- und Treiberblöcken zur Verfügung, die durch den Projekt Ingenieur instanziiert und konfiguriert werden [1].

Treiberblöcke ermöglichen den Zugriff auf IO-Module, während Automatisierungsblöcke eine Bibliothek an Funktionen bieten. So ist z.B. eine Automatisierungsfunktion „Stetiger

Regler“ verfügbar. Diese besitzt eine definierte Anzahl an verknüpfbaren Ein- und Ausgängen sowie verschiedene Betriebsarten. Je nach Konfiguration verändert sich das Verhalten der betreffenden Instanz. So kann der „Stetige Regler“ sowohl als PID- wie auch als PI-Regler eingesetzt werden [1].

In Abbildung 2 wird beispielhaft der Aufbau des „Stetigen Reglers“ gezeigt. Wie Abbildung 2 zu entnehmen ist, generiert der Block Prozessalarmlenken, die sowohl nach oben an die überlagerte Leitebene gereicht werden, als auch als Binärsignale zur Steuerung von Prozessanteilen verfügbar sind.

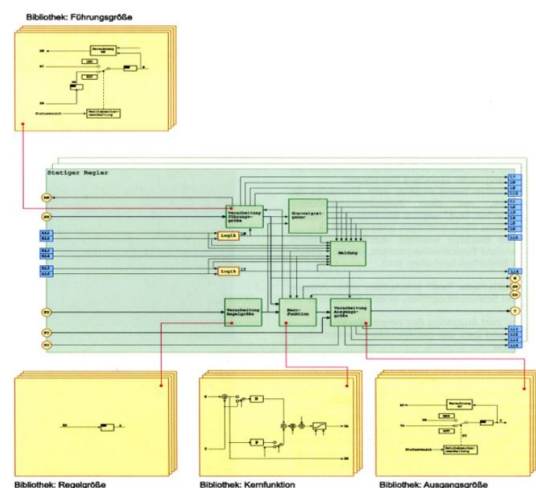


Abbildung 2: Schaltbild Stetiger Regler

OPC UA

Die sogenannte *Open Platform Communication Unified Architecture* (OPC UA) ist eine serviceorientierte Architektur, die zur Standardisierung der Kommunikation zwischen den verschiedensten Komponenten spezifiziert wurde.

Abbildung 3 zeigt die Struktur der *OPC UA Specification* mit ihren 14 Teilen, welche in drei Bereiche aufgeteilt ist.

- *Core Specifications* (grün)

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma ESR-Systemtechnik GmbH, Fellbach

- *Access Type Specification* (blau)
- *Utility Specification* (gelb)

In der *Core Specification* werden Modelle, Konzepte und Dienste eingeführt, welche die Kernfunktionen von OPC UA bilden. Der Part 14 beschreibt, wie die Modelle, welche zunächst für eine Client-Server-Architektur eingeführt werden, in einer PubSub-Architektur (*Publisher/Subscriber*) angewandt werden können. Die *Access Type Specification* erweitert die zuvor eingeführten Konzepte und Modelle um die aus der *OPC COM Specification* bekannten Zugriffsarten. Die *Utility Specification* spezifiziert Mechanismen, mit welchen Anwendungen, die OPC UA nutzen, sich gegenseitig erkennen können. Ferner werden Methoden zum Aggregieren von Daten spezifiziert [2].

Part 1 – Overview & Concepts
Part 2 – Security Model
Part 3 – Address Space Model
Part 4 – Services
Part 5 – Information Model
Part 6 – Service Mappings
Part 7 – Profiles
Part 14 – PubSub
Part 8 – Data Access
Part 9 – Alarms & Conditions
Part 10 – Programs
Part 11 – Historical Access
Part 12 – Discovery
Part 13 – Aggregates

Abbildung 3: Die *OPC UA Specification*

Zielsetzung

Das Ziel dieser Abschlussarbeit bestand darin, eine OPC-UA-Datenschnittstelle für das zuvor beschriebene Prozessleitsystem in Form eines *OPC UA Servers* zu konzipieren und prototypisch zu realisieren. Das Ziel ist, über diese standardisierte Datenschnittstelle Prozessdaten für das zeitbasierte Erfassen und das Dynamisieren von HMI-Anwendungen bereit zu

stellen. Abbildung 4 zeigt einen Ausschnitt aus einer mit *Wonderware InTouch* realisierten HMI-Anwendung.

Umsetzung

Um die zuvor beschriebene Zielsetzung zu erreichen, wurde ein Informationsmodell konzipiert, welches das unterlagerte Prozessleitsystem mit seinen dynamischen Konfigurationen abbilden kann. Aufbauend auf diesem Informationsmodell wurde ein Konzept erarbeitet, das den Adressraum eines *OPC UA Servers* dynamisch gemäß den Vorgaben der *OPC UA Specification* aufbaut. Für die prototypische Implementierung wurden drei verfügbare Software-Development-Kits näher begutachtet und eines beschafft. Mit Hilfe dieses Software-Development-Kits konnte das zuvor erstellte Konzept zur Erstellung des Adressraumes prototypisch implementiert werden, sodass der ausgewählte Funktionsumfang mit einem *Standard OPC UA Client* auch getestet werden konnte.

Ausblick

Auf Basis der prototypischen Realisierung kann nachfolgend eine finale Implementierung gestartet werden, welche die aus der vorliegenden Arbeit hervorgegangenen Konzepte umsetzt. Dadurch können bereits in naher Zukunft bestehende Lösungen modernisiert bzw. ersetzt werden.

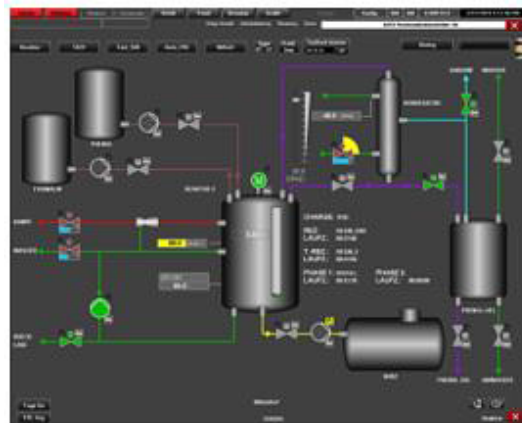


Abbildung 4: Prozessgrafik

[1] ESR-Systemtechnik GmbH, ESR-Systemtechnik GmbH (intern)

[2] OPC Foundation, „OPC Unified Architecture Specification Part 1: Overview and Concepts Release 1.04 November 22, 2017,“ 2017

Bildquellen:

- Abbildung 1,3: eigene Darstellung
- Abbildung 2: ESR-Systemtechnik GmbH (intern)
- Abbildung 4: Ausschnitt aus Bedienoberfläche (*Wonderware InTouch*)

Agiles Testmanagement: Konzept und Implementierung zur Darstellung von Akzeptanztestergebnissen in User Stories

Philipp Fuchs*, Mirko Sonntag, Andreas Rößler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Motivation

Unter Agilität versteht man die Fähigkeit von Unternehmen, sich an die komplexe, ständig wechselnde Umwelt anzupassen und die sich daraus neu entstehenden Herausforderungen zu meistern, indem es diese Veränderungen rechtzeitig antizipiert. Dadurch haben Unternehmen das Ziel proaktiv statt reaktiv zu handeln [1].

Agilität spielt deshalb in allen Unternehmen heutzutage eine wichtige Rolle. In der Softwareentwicklung kann man agiles Arbeiten bereits als einen Standard ansehen. Mittelpunkt hierfür bildet der Kunde, welcher aktiv in den Entwicklungsprozess integriert wird um das Produkt kontinuierlich auf die Anforderungen des Kunden anzupassen.

Der Entwicklungsprozess wird parallel vom Testmanagement begleitet. Durch die kurzen Entwicklungszyklen mit Realisierungserfolgen stellt sich die Herausforderung für das Testmanagement, mit dem steigenden Tempo mithalten zu können [2].

Testmanagement

User Stories sind in einer Alltagssprache formulierte Software-Anforderungen. Sie sollen ein kurzes, aussagekräftiges Nutzerszenario wiedergeben. Sie werden deshalb aus der Sicht eines Anwenders geschrieben und umfassen meist das „Wer“ (Rolle), „Was“ (Ziel / Wunsch) und das „Warum“ (Nutzen) um die Anforderungen der jeweiligen Rolle an die Software zu definieren.

Beispiel – Webshop:

Als <Kunde> möchte ich mich <auf der Website einloggen> können, um <meine Bestellungen ansehen> zu können.

Aus den User Stories werden Akzeptanztests abgeleitet. Diese sollen die jeweilige definierte Anforderung an die Software testen und dadurch überprüfen, ob die Software die Anforderung aus Sicht des Nutzers erfüllen kann. Bei erfolgreicher Durchführung eines Akzeptanztests wird die Software akzeptiert.

Diese Tests werden z.B. mit Cucumber beschrieben, welches die Beschreibungssprache Gherkin verwendet. Cucumber ist ein Tool für Behaviour-Driven-Development (BDD) und führt automatische Akzeptanztests aus. Durch Cucumber sollen Software-Verhalten in eine verständliche Sprache gebracht werden, welche z.B. auch Kunden oder andere Stakeholder verstehen können. Das Tool ist für viele Programmiersprachen verfügbar, u.a. für Java, JavaScript und Ruby. In der Entwicklungsumgebung Eclipse ist es außerdem als einfaches Plugin installierbar. Der andere Ansatz für Testmanagement ist manuelles Testing, bei welchem, wie der Name sagt, auf einem Testmanagementsystem manuell die Tests durchgeführt und ausgewertet werden.

Feature: Testing of webmail login

Scenario: Correct webmail login
 Given I navigated to the HSE Website
 When I click on the webmail login page
 And I type in my username
 And I type in the correct password
 And I click on the login button
 Then I will navigate to my mailbox

Abbildung 1: Beispiel eines Cucumber-Tests

Ein Cucumber-Test besteht aus einem Feature, z.B. ein User will sich auf einer Website einloggen. In einem Feature können mehrere Szenarien angelegt werden, z.B. das Login ist erfolgreich, oder der User hat das falsche Passwort eingegeben. In jedem Szenario werden Schritte definiert. Diese Schritte bestehen meist aus:

- „Given“ – eine Grundlage, die gegeben sein muss, z.B. User befindet sich auf der Website.
- „When“ – meist eine Aktion, die der User ausführt, z.B. User gibt seinen Namen oder das Passwort ein.
- „Then“ – das erwünschte Resultat, nachdem die „When“-Schritte, ausgeführt werden, z.B. bei korrekter User- und Passworteingabe, soll der User eingeloggt sein.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

Man kann weitere Schritte durch ein „And“ hinzufügen, dies gilt für „Given“, „When“ und „Then“, d.h. man kann mehrere Grundlagen, Schritte und Resultate definieren (siehe Abbildung 1).

Diese einzelnen Schritte dienen lediglich zur Beschreibung, der Source Code der letztendlich ausgeführt wird, wird in einer eigenen Klasse definiert. Zu jedem Schritt wird eine eigene Methode erstellt, deren Inhalt beliebig verändert werden kann. Die Definition der Schritte im Gherkin-Format und der Inhalt der Methode, welcher bei dem Schritt ausgeführt wird, sind unabhängig voneinander. Die einzelnen Schritte zeigen lediglich die Reihenfolge auf, in welcher diese ausgeführt werden.

JIRA

Atlassian ist ein Unternehmen, welches Softwarelösungen primär für Softwareentwickler anbietet. Eines ihrer bekanntesten Produkte ist JIRA. JIRA fungiert als Issue Tracking System u.a. mit Fehlerverfolgung sowie Problembehandlung von Software und mobilen Apps in ihrer Entwicklungsphase. Jira wird deshalb zur Projektverwaltung in Form eines Aufgabenmanagements verwendet.

Man kann durch JIRA einen vorgefertigten Workflow für das Projekt verwenden oder selber einen benutzerdefinierten Workflow erstellen. Der Projektleiter und die Projektmitglieder können innerhalb des Projektes einzelne Tasks oder Issues anlegen. Mit Hilfe von JIRA lassen sich die einzelnen Issues den jeweiligen Verantwortlichen zuordnen und den Erfüllungsgrad der Tasks nachverfolgen. Dadurch soll JIRA den Entwicklungsprozess neuer Produkte agiler und transparenter gestalten und somit das Unternehmen wettbewerbsfähiger machen.

JIRA lässt sich außerdem mit vielen Apps vereinfachen und mit verschiedenen Plugins erweitern. Atlassian selbst bietet ein Software Development Kit (SDK) an, um selber neue Plugins zu kreieren.

Zielsetzung

Ziel dieser Arbeit ist es, eine Verknüpfung zwischen Testmanagement und Projektmanagement herzustellen. Hierfür sollen die Akzeptanztestergebnisse aus dem Testmanagement in den User Stories aus dem Projektmanagement dargestellt werden.

Die User Stories werden in JIRA erstellt. Anschließend sollen die Akzeptanztestergebnisse

der User Stories als Cucumber-Test dargestellt werden und durch den entsprechenden Quellcode soll die zu testende Software auf die Einhaltung der Akzeptanztests überprüft werden. Die Cucumber-Tests und die Software werden in ein Git eingchecked. Jenkins nimmt die beiden Komponenten und stellt sie zum Testen z.B. auf einem Web App Server bereit und lässt die Cucumber-Tests dagegen laufen. Als Web App Server eignet sich z.B. Selenium, welches ein Framework zur Automatisierung von Softwaretests für Webapplikationen ist. Die Akzeptanztestergebnisse sollen anschließend in JIRA abgebildet werden (siehe Abbildung 2).

Kern dieser Bachelorarbeit liegt bei der Erstellung eines Plugins in JIRA zur Darstellung und Integration der Akzeptanztestergebnisse in ein gewünschtes JIRA-Projekt, welches die Testergebnisse importiert und in angemessener Form innerhalb der User Stories widerspiegelt (siehe rote Markierung in Abbildung 2). Hierbei tritt die Frage auf, in welcher Art und Weise die Testresultate, sowie eine Historie vergangener Testresultate dargestellt werden sollen, z.B. wenn sich ein Projekt über mehrere Jahre streckt, ist es kontra-produktiv, alle Tests zu allen bisherigen Versionen eines Programms gleichzeitig darzustellen.

Letztendlich soll aufgrund einer solchen Darstellung Fehler, sowie Verbesserungen schneller erkennbar gemacht werden und somit die Agilität der einzelnen Projekte weiter erhöht werden. Zudem soll hierdurch der Zugriff auf die Akzeptanztestergebnisse vereinfacht werden, sodass alle Stakeholder, z.B. Kunden und Produkt-Owner, Zugriff auf den Stand der Implementierung haben und der Fortschritt des Projektes für Stakeholder dadurch transparenter wird. Normalerweise sind die Anforderungen (User Stories) und das Testmanagement separiert, d.h. die zuständigen Entwickler haben Zugriff auf beides, aber Kunden und Produkt-Owner meist nur auf den Anforderungskatalog.

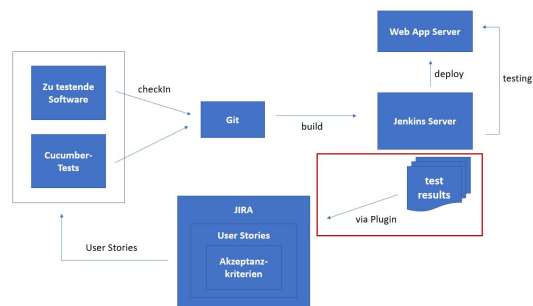


Abbildung 2: Konzept

- [1] Rößler, Peter: Wozu agil? In: Lang, Michael; Scherber, Stefan: Der Weg zum agilen Unternehmen – Wissen für Entscheider. München: Carl Hanser, 2018
- [2] Wolter, Jan: Agile Testing – The New Normal, 2017. <https://entwickler.de/online/agile/agiles-testing-579801504.html> (Zugriff am 06.05.2019)

Bildquellen:

- Abbildung 1,2: eigene Grafik

Anbindung einer mobilen Bedienganwendung über ein Mikroprozessor Sub-Modul an eine Multifunktional-Gate-Box mit Funk- und Bus-Schnittstelle

Martin Gassen*, Werner Zimmermann, Reiner Marchthaler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Motivation

Durch das rasche Voranschreiten der technologischen Entwicklung lässt sich ein Trend erahnen, dass weniger in Hardware, dafür aufgrund der Vorteile immer mehr in Software investiert wird. Kein Techniker wird sich eine Maschine ohne die Unterstützung eines PCs ansehen. In Zukunft können Informationen der entsprechenden Maschine, direkt auf verschiedenen mobilen Endgeräten angezeigt werden. Dabei stellt sich die Frage, ob es dann noch nötig ist, Komponenten, die keine Safety-Anforderungen erfüllen müssen, tatsächlich in Hardware umzusetzen. Wenn diese Aufgaben von mobilen Endgeräten übernommen werden können, ist eine individuelle Anpassung und Erweiterung schnell und mit sehr geringen Kosten realisierbar. Im Zeitalter der „Industrie 4.0“ ist es gut, diese Idee weiter zu verfolgen.



Abbildung 1: Zuhaltungen mit Sicherheitsschaltungen

Stand der Technik

Bei Maschinen oder Anlagen ist der Schutz von Personen unabdingbar. Häufig werden diese daher durch Schutzgitter vom Personal abgeschottet. Dennoch muss ein einfacher, sicherer Zugang zu der Anlage möglich sein. Dafür bieten sich Türen an, welche durch Zuhaltungen und Sicherheitsschaltungen gesichert

sind. Die Firma Euchner bietet für solch einen Anwendungsfall sogenannte Multifunktional-Gate-Boxen (MGB) an. Neben der „Türklinke“, die sich verriegeln lässt, sind diese mit diversen Komponenten wie Tastern, Schaltern oder Notaus ausgestattet (Abbildung 1).

Durch den modularen Aufbau der MGB können, je nach Anwendung, unterschiedliche Submodule ohne großen Aufwand durch andere ersetzt werden (Abbildung 2). Dadurch ergibt sich eine Vielzahl an Anwendungsmöglichkeiten [1].

Die Zuhaltung kommuniziert durch einen proprietären Bus mit einem Busmodul. Dieses kommuniziert wiederum mittels Profinet mit der Steuerung der Maschine bzw. dem System des Kunden.



Abbildung 2: Submodul

Aufgabenstellung und Zielsetzung

Durch die Modularisierung mittels Submodulen bietet es sich an, das System durch weitere Module zu ergänzen. Diese können dann mehr als nur ein paar Taster darstellen. Daher soll ein Funkmodul entworfen werden, welches auf der einen Seite mit einem mobilen Endgerät und auf der anderen Seite mit der Türverriegelung kommunizieren kann (Abbildung 3).

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma EUCHNER GmbH + Co. KG, Leinfelden

Realisierung

Realisiert wird die oben beschriebene Aufgabenstellung durch einen Mikrocontroller, der in einem eigenen Submodul verbaut wird. Dieser verwaltet die Verbindung zur Türverriegelung durch die Implementierung eines proprietären Busstacks. Gleichzeitig stellt der Mikrocontroller eine Bluetoothverbindung zu einem mobilen Endgerät her und kann diese Verbindung halten.

Das mobile Endgerät wiederum ist in der Lage, die Komponenten virtuell abzubilden. Durch die Kommunikation über den Mikrocontroller können diese auch bedient werden.

Ausblick

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit werden keine safety-relevanten Daten übertragen. Mit Bluetooth ist es allerdings möglich, auch Safety-Funktionen zu unterstützen [2].

Allgemein lässt sich sagen, dass das System Vorteile gegenüber der hardwarebasierenden Option bietet. So lassen sich die virtuellen Schalter und Taster ohne weitere Kosten mit wenig Aufwand erweitern. Außerdem lassen sich allein durch ein Funkmodul verschiedene Submodulvarianten einrichten. Dadurch entfällt der Aufwand, eine Vielzahl verschiedener Module fertigen zu müssen.

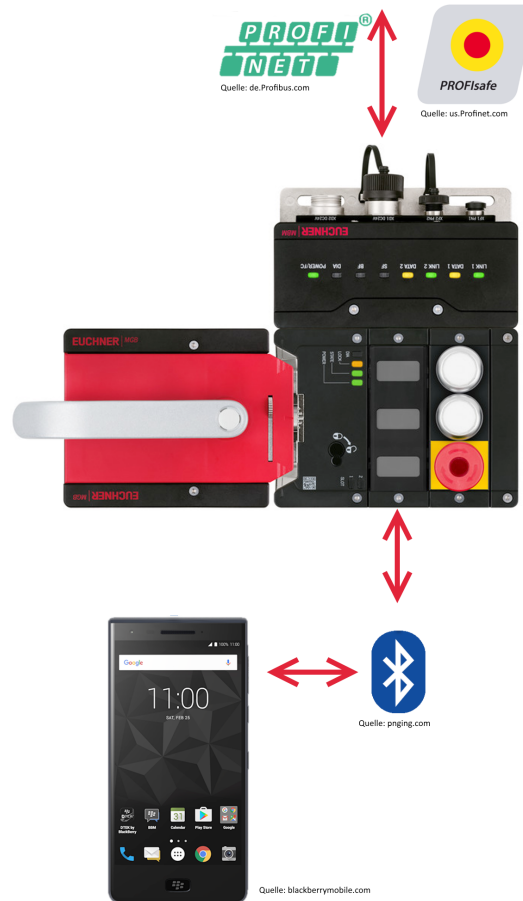


Abbildung 3: Aufgabenstellung

- [1] EUCHNER GmbH + Co. KG, Leinfelden. Presseinformation: Neues Multialent für Ihre Schutztüre, Dez. 2018. [online] verfügbar unter: https://www.euchner.de/de-de/wp-content/uploads/0/1/014-18_MCM_DE-5.pdf
- [2] PHOENIX CONTACT Deutschland GmbH, Blomberg. Funktechnologien, Mai 2019. [online] verfügbar unter: https://www.phoenixcontact.com/online/portal/de?1dmy&urile=wcm:path:/dede/web/main/products/technology_pages/subcategory_pages/Industrial_wireless_wireless_technologies/c4d865db-691a-409a-9bd8-9708a19e0f26

Bildquellen:

- Abbildung 1,2: [euchner.de](http://www.euchner.de)
- Abbildung 3: Eigene Darstellung

Evaluierung der Leistungsfähigkeit eines Neuronalen Netzes auf einem ARM-Embedded-System

Philipp Gerbach*, Werner Zimmermann, Reiner Marchthaler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

KI auf Embedded-Systemen

Künstliche Intelligenz (KI) hält auch im Embedded-Bereich Einzug, wie die Messe embedded world 2018 zeigte [1]. Besonders Neuronale Netze (NN) sind sehr populär. Durch steigende Prozessorleistungen und Weiterentwicklung der NN-Technologie können viele NN-Anwendungen, die früher auf externen Servern oder in der Cloud gerechnet wurden, heute auf Edge-Devices selbst ausgeführt werden. Dies bietet einige Vorteile:

- Das System ist unabhängig von Verfügbarkeit und Geschwindigkeit der Netzwerkverbindung.
- Echtzeitanwendungen werden deterministischer.
- Datenschutzrechtliche Auflagen können wegfallen.

Auch Halbleiterhersteller entwickeln zunehmend Prozessoren, deren spezielle Architekturen und Befehlsätze NN-Anwendungen beschleunigen und untersuchen, inwiefern Neuronale Netze für ihre herkömmlichen Applikationsprozessoren und Microcontroller optimiert und wie deren vorhandene Befehlsätze effizient ausgenutzt werden können.

Zum Beispiel setzt ARM-Prozessorhersteller NXP bei seiner neuen Prozessorreihe i.MX8 verstärkt auf NN-Anwendungen. Die Applikationsprozessoren verfügen je nach Modell über mehrere leistungsstarke Cortex-A Kerne, einen energiesparenden Cortex-M Kern, GPUs mit OpenCL-Unterstützung und DSPs.

Besonders hervorzuheben ist dabei der heterogene Aufbau der Prozessorkerne, auch asymmetrisches Multiprocessing (AMP) genannt. AMP ermöglicht es zwei völlig unterschiedliche Anwendungen, wie zum Beispiel ein Echtzeit-Betriebssystem und einen Linux-Kernel, auf einem Prozessor parallel laufen zu lassen.

Zu dieser neuen Prozessorreihe veröffentlicht NXP das NN-Software-Development-Kit (SDK) eIQ, das die Implementierung Neuronaler Netze auf den i.MX8-Prozessoren demonstrieren soll.

F&S-Elektronik Systeme möchte nun die Leistungsfähigkeit und die Möglichkeiten des AMP von Neuronalen Netzen auf F&S-Boards mit i.MX8-Prozessor evaluieren und den Entwicklungsprozess vereinfachen.

eIQ

eIQ ist noch in der Beta-Phase und implementiert zurzeit nur die in Abbildung 1 rot markierten Funktionen.

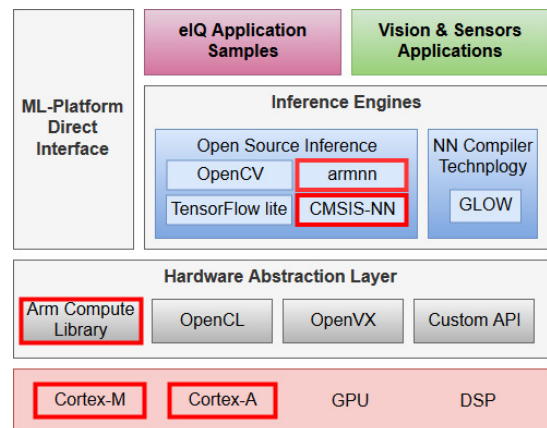


Abbildung 1: Zurzeit verfügbare Funktionen von eIQ

Es dient nur zur Inferenz, also Auswertung, neuronaler Netze auf dem Embedded System. Das Trainieren der Netze findet weiterhin in Frameworks, wie Caffe oder Tensorflow, auf leistungsstarken Großrechnern statt. Zur Optimierung der Netze setzt eIQ vor allem auf drei Techniken:

- Das Quantisieren der Gewichte durch Konvertieren von hoch auflösenden Float-Werten (meist 32-Bit) zu niedrig auflösenden Festkommawerten (meist 8-Bit).
- Das Pruning, bei dem versucht wird wenig genutzte Verbindungen zwischen Neuronen weg zu optimieren.

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

- Die Nutzung von Single Instruction, Multiple Data (SIMD)-Befehlen, die ein paralleles Verarbeiten von Daten erlaubt.

Dabei implementiert eIQ für die einzelnen Hardwarekomponenten spezifische Lösungen.

Auf dem leistungsstarken Cortex-A-Prozessor wird das Neuronale-Netze-SDK armnn der Firma ARM ausgeführt. Es ermöglicht die Beschleunigung der Inferenz von Neuronalen Netzen durch die Nutzung der arm-spezifischen NEON-Befehlssatzerweiterung für Single Instruction, Multiple Data (SIMD) Befehle. armnn bietet einen Parser für Caffe- und Tensorflow-Netze und optimiert diese automatisch für die vorhandene Hardware.

Für die Cortex-M-Prozessoren bietet ARM die Erweiterung CMSIS-NN ihres Softwarestandards CMSIS an. Diese nutzt die Digital Signal Processing (DSP) Befehle des Cortex-M4 und des Cortex-M7, um die Inferenz von Netzen zu beschleunigen. Hierzu müssen die Gewichte quantisiert werden, wodurch nur noch ein Viertel des Speichers benötigt wird und mit SIMD-Befehlen stellenweise 4 Werte gleichzeitig verarbeitet werden können. Laut einer Studie von ARM konnte eine Laufzeitbeschleunigung von bis zu 4,6X erreicht werden [2]. Die Netze müssen über Skripte in C-Code konvertiert werden.

Für GPU und DSP gibt es bislang noch keine Beispiele. Auch die Optimierungstechnik Pruning wird bisher noch nicht angewandt, soll aber über den NN-Compiler GLOW von Facebook implementiert werden.

Das F&S-AI-SDK

Das F&S-AI-SDK soll einen schnellen und einfachen Einstieg in die Entwicklung von KI-Anwendungen auf F&S-Boards ermöglichen. Es umfasst eine Entwicklungsumgebung, bestehend aus einer virtuellen Linux-Maschine, auf der alle notwendigen Frameworks und Tools vorinstalliert sind. Mit automatisierten Tests soll es möglich sein, schnell die Anforderungen der Kunden an die F&S-Boards zu prüfen. Zusätzlich werden Messungen durchgeführt, um die Leistungsfähigkeit der einzelnen Hard-

warekomponenten zu evaluieren (Abb. 2).

Die Tests sollen um die fehlenden Hardwarekomponenten DSP und GPU erweiterbar sein. Außerdem zeigt eine Beispielanwendung die Bedienung des F&S-AI-SDKs und evaluiert die Möglichkeiten des AMP. Sie implementiert ein Neuronales Netz zur Erkennung von handgeschriebenen Ziffern, auf dem leistungsstarken Cortex-A. Dieser wird jedoch zunächst in einen Ruhezustand versetzt, um Energie zu sparen. Auf dem Cortex-M Prozessor läuft ein kleineres Netz, das nur erkennt ob etwas eine Ziffer ist oder nicht. Wird eine Ziffer erkannt, weckt er den Cortex-A Kern auf, der diese dann bestimmt.

Mit diesen Hilfsmitteln können Kunden von F&S direkt mit der Entwicklung ihrer NN-Applikation auf F&S-Boards beginnen.

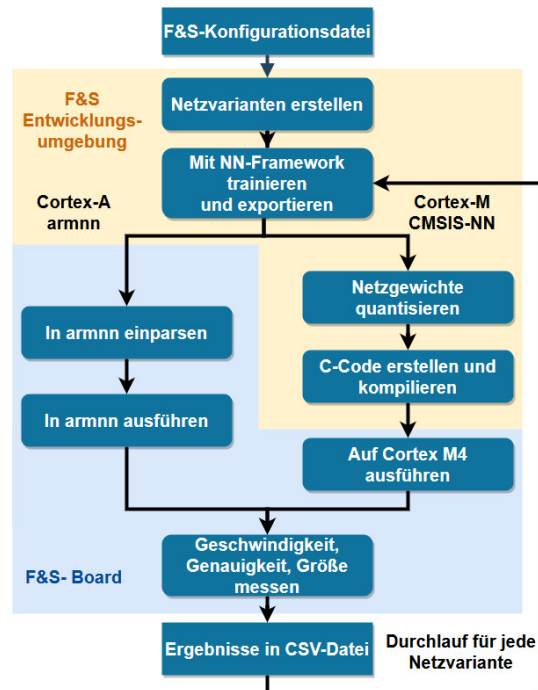


Abbildung 2: Ablauf der automatisierten Tests

- [1] Manne Kreuzer – KI für Embedded-Systeme „Unglaubliche Leistungssprünge“, url: <https://www.elektroniknet.de/markt-technik/embedded/unglaubliche-leistungsspruenge-151414.html> 09.03.2018, Zugriff: 11.05.2019
- [2] Liangzhen Lai, Naveen Suda, Vikas Chandra, CMSIS-NN: Efficient Neural Network Kernels for Arm Cortex-M CPUs, arXiv:1801.06601v1, 19.01.2018

Bildquellen:

- In Anlehnung an <https://www.nxp.com/assets/images/en/block-diagrams/eIQBD.jpg>
- Eigene Abbildung

Neugestaltung der UI einer industriellen Anwendung

Yavuz Selim Gökçek*, Reinhard Schmidt, Andreas Rößler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Einleitung

In der heutigen Zeit ist es für viele Anfänger im UX-Design Bereich nicht einfach einen Überblick über alle Methoden zu haben und herauszufinden welche Methoden für ein bestimmtes Projekt sinnvoll sind und welche nicht. Dieser Artikel beschreibt den UX-Design Prozess in einem industriellen Kontext.

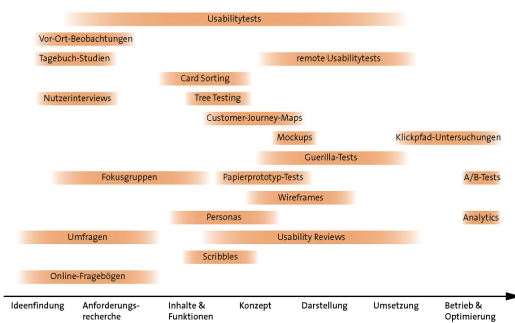


Abbildung 1: Übersicht der Methoden angeordnet nach den Projektphasen

User Experience und User Interface

Der Begriff User Experience (UX) wird oft fälschlicher Weise mit User Interface (UI) gleichgesetzt. UI stellt dabei nur eine Teilmenge von UX dar. Der Begriff UX fasst ein deutlich größeres Themenfeld ein. Für einen UX-DesignerIn ist es entscheidend warum, was und wie ein Produkt genutzt wird [1].

Um einen besseren Überblick der Methoden zu erhalten teilt man den gesamten UX-Design Prozess auf in mehrere Phasen.

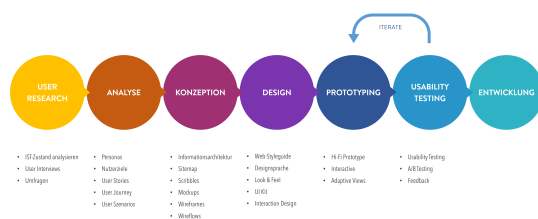


Abbildung 2: UX-Design Prozess

Der industrielle Kontext

Im Gegensatz zu einer typischen UI-Neugestaltung, bei der die Nutzer meistens durchschnittliche Konsumenten ohne spezielle Ansprüche oder Hintergrundwissen sind, ist das im industriellen Bereich anders. Hier sind die Nutzer bzw. Kunden üblicher Weise Arbeiter oder Angestellte von einem anderen Unternehmen, welches in einem anderen oder ähnlichen Fachbereich tätig ist. Deshalb ist bereits bekannt was für einen Beruf und Hintergrund die Nutzer haben, wodurch man die UI konkreter an die Nutzeransprüche anpassen kann.

User Research

In der ersten Phase analysiert man bei einer Neugestaltung den IST-Zustand der Anwendung. Das umfasst u.a. das Einarbeiten in die Thematik, Funktionsweise sowie die Branche, in der die Anwendung verwendet wird. Es ist wichtig den Funktionsumfang zu analysieren, da bei einer Neugestaltung der UI es möglich ist, dass die neue UI in einem neuen Serien-Produkt vorkommen wird. Es kommen dabei viele neue Faktoren hinzu, die berücksichtigt werden müssen. Es kann sein, dass manche Funktionen nicht übernommen werden, während neue Funktionen oder Zielgruppen hinzukommen.

Um das besser zu beurteilen und einen besseren Einblick in den IST-Zustand zu bekommen führt man Interviews mit den Nutzern oder potenziellen Nutzern durch. Die Interviews führt man optimaler Weise zu Dritt durch. Der Interviewte (Nutzer) wird vom Interviewer befragt und durch das Interview geführt. Nebenbei macht eine dritte Person Notizen um das Interview zu protokollieren. Der Interviewer muss sich auf den Gesprächsfluss konzentrieren, dem Interviewten die volle Aufmerksamkeit und einen respektvollen Umgang signalisieren und kann deshalb nicht mitschreiben. Alternativ kann man das Interview auch aufnehmen und diese später transkribieren.

Beim Interview ist es wichtig eine angenehme Atmosphäre zu schaffen und einleitende

*Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

Fragen vor den Hauptfragen zu stellen, damit der Interviewte möglichst entspannt und umfangreich antworten kann. Damit man nicht abschweift muss der Interviewer einen roten Faden haben den er verfolgt. Es kann aber auch vorkommen, dass man dadurch wertvolle und relevante Erkenntnisse erlangt mit denen man nicht gerechnet hat. Falls es nicht möglich ist mit den potenziellen Nutzern Interviews durchzuführen kann man alternativ Umfragen durchführen.

Analyse

In dieser Phase geht es darum sich in den Nutzer hineinzuversetzen und die Aufgaben aus deren Perspektive zu sehen. Aus den Ergebnissen der Interviews und Umfragen legt man Personas an, die verschiedene Durchschnittsnutzer abbilden und definiert Nutzerziele sowie User Stories, die mit den Personas verknüpft sind. Damit können User Journeys und User Szenarios definiert und gestaltet werden. Ziel ist es die Ziele, Motivationen und Kenntnisse der Nutzer zu konkretisieren. User Szenarios sind sehr nützlich, da diese später in der Prototyping und Usability-Testing Phase wiederverwendet werden können, weil diese eine konkrete Aufgabe beschreiben, die der Prototyp später beherrschen sollte und es dem Nutzer möglich sein sollte diese Aufgabe im Prototyp durchzuführen.

Konzeption

Als nächstes gestaltet man eine neue oder überarbeitet man die aktuelle Informationsarchitektur. Bei Webseiten und Web-Anwendungen ist das eine Sitemap. Falls die Anwendung Menüpunkte mit mehreren Unterseiten besitzt, also eine gewisse Tiefe aufweist, sollte man ein Card Sorting mit den Nutzern durchzuführen, um die Hierarchie und Auffindbarkeit der Menüpunkte zu optimieren.

Bevor man Scribbles und Mockups digital skizziert, ist es effektiver die ersten Scribbles mit Stift und Papier anzufertigen. Im Gegensatz zum digitalen, bietet das traditionelle Medium keine Einschränkungen und mehr kreativen Freiraum für Ideen. Aus den Mockups erstellt man Wireframes, die deutlich näher am finalen Design sind, aber es fehlt diesen noch an Farben, Grafiken und weiterer visueller Gestaltung.

Design

Jedes Unternehmen besitzt ein Corporate Design (CD), welches vorgibt, wie bestimmte Elemente auszusehen haben. Es kann vorkommen, dass ein Styleguide für Web-Elemente noch nicht vorliegt und nur Vorgaben für Print-Medien vorhanden sind. In diesem Fall benötigt man einen Designer, weil dieser Bereich oft über die Fähigkeiten eines UX/UI-Designers/einer UX/UI-Designerin hinausgeht. Alternativ kann man sich an bestehenden UI-Kits oder Designsprachen orientieren wie z.B. Material Design von Google.

Prototyping

Das Ziel in der Prototyping Phase ist es einen interaktiven High Fidelity Prototyp zu bauen, der die wichtigsten User Szenarien abdeckt und visuell so gestaltet ist, dass es das zukünftige fertige Produkt darstellt. Diese Phase ist zeitlich eine der längsten, da sich der Prototyp ständig weiterentwickelt und angepasst wird, bis alle wichtigen User Szenarien mit dem Prototyp durchgeführt werden können.

Usability-Testing

In der letzten Phase wird der Prototyp mit einer Reihe an zukünftigen Nutzern getestet. In der ersten Hälfte eines Usability-Testings wird der Nutzer von einem Moderator, der das Testing leitet, angewiesen die User Szenarien durchzugehen und bestimmte Aufgaben zu erfüllen, aber ohne Hinweise „wie“ es gemacht werden soll, um Usability-Probleme aufzudecken.

Nach Jeff Sauro beläuft sich die optimale Anzahl der Nutzer auf 5, die bis zu 85% der Usability-Probleme aufdecken [2]. Eine Erklärung dafür ist das Gesetz des sinkenden Grenzertrags, da sich das Feedback der Nutzer zunehmend überlappt und immer weniger neue Erkenntnisse vorkommen.

In der zweiten Hälfte sammelt man das Feedback vom Nutzer. Nach dem Testing sortiert und priorisiert man das Feedback. Die wichtigsten Änderungen werden später in der nächsten Iteration der Prototyping Phase umgesetzt. Je nach Umfang, Budget und Priorität eines Projekts gibt es unterschiedlich viele Iterationen.

-
- [1] What is User Experience (UX) Design? | Interaction Design Foundation, <https://www.interaction-design.org/literature/topics/ux-design> (Zugriff am 8. Mai 2019)
 [2] Jeff Sauro, MeasuringU: Why you only need to test with five users (explained), <https://measuringu.com/five-users/#many> (Zugriff am 6. Mai 2019)

Bildquellen:

- Abbildung 1: Jacobsen, Jens; Meyer, Lorena (2019): Praxisbuch Usability & UX. Was jeder wissen sollte, der Websites und Apps entwickelt. Rheinwerk Verlag
- Abbildung 2: Eigene Darstellung

Automatisierte Datenvalidierung und Anomalieerkennung innerhalb eines produktionsbezogenen Datamarts zur Unterstützung der simulationsbasierten Steuerung und Optimierung einer komplexen Wertschöpfungskette

Marco Günther*, Steffen Schober, Harald Melcher

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Aus wirtschaftlicher Sicht haben sich Daten in den vergangenen Jahren zu einem überaus wertvollen Unternehmenskapital entwickelt und gelten als Indikator für zukünftigen Geschäftserfolg. Mit der fortschreitenden Digitalisierung wird der Wert noch deutlich weiter ansteigen, denn Daten sind der Treibstoff für die Digitalisierungsinitiativen „Big Data“, „Digital Experience“, „Internet of Things“ und „Künstliche Intelligenz“ bzw. maschinelles Lernen, welche die Digitalisierung der Wertschöpfung hauptsächlich prägen. Werden Daten nur gelagert und nicht eingesetzt, sind sie weitgehend wertlos. Ihr Wert ist vom Einsatzzweck, vom Nutzer und vom Kontext abhängig. Nutzen Unternehmen Daten aber gezielt zur Erstellung neuer digitaler Produkte und Services, kann das Datenkapital zur Wettbewerbsdifferenzierung und zum branchenübergreifenden Erfolgsfaktor werden [1].

Dass Daten für Unternehmen ein wertvolles Gut sind wird unter anderem bei der Entwicklung des „Gartner’s Hype Cycle for Emerging Technologies“ über die letzten Jahre deutlich: Betrachtet man diesen genauer, so befinden sich im Jahre 2014 noch Technologien wie z.B. Big Data in mitten des „Hypecycles“ und haben eine geschätzte Verweildauer in diesem von fünf bis zehn Jahren bevor sie das so genannte Plateau der Produktivität erreichen.

In den darauffolgenden Jahren wird diese Technologie jedoch von aufbauenden Technologien wie zum Beispiel dem maschinellen Lernen verdrängt. Hieraus lässt sich schließen, dass die Unternehmen schneller Nutzen bzw. Wert aus den gesammelten Datenbeständen ziehen möchten und die zugrundeliegenden Technologien stärker fördern oder nicht ausgereifte Technologien frühzeitig produktiv einsetzen, um einen Wettbewerbsvorteil zu erlangen. Hierbei wird jedoch oft außer Acht gelassen, dass unausgereifte Technologien auch Hürden und Risiken mit sich bringen können.

Große Datenbestände sind für die verantwortlichen Personen aufgrund kognitiver Restriktionen der menschlichen Wahrnehmungsfähigkeit nur schwer überschaubar. Werden die einzelnen Datenbestände zusätzlich in einer Datawarehouse Systemarchitektur zusammengeführt und sogar vorverarbeitet gespeichert, ist es nahezu unmöglich herauszufinden von welcher Qualität die zugrunde liegenden Datenbestände waren bzw. welche Ursachen mögliche Fehler haben.

Aus diesem Grund wird bei der Robert Bosch GmbH am Standort Reutlingen die Forschungsfrage analysiert, welche Komponenten die zukünftige Datawarehouse-Architektur beinhalten wird und wie bzw. in welchem Prozessschritt man die Datenbestände kontrolliert und systematisch in diese übertragen kann.

Prototypisch wurde dafür die in Abbildung 1 aufgezeigte Architektur entwickelt. Sie besteht aus den produktiven Quellsystemen, einem übergreifenden Data Warehouse und mehreren anwendungs- bzw. fachbereichsspezifischen Datamarts, sowie den Anwendungen, welche auf die bereitgestellten Daten zugreifen.

Das Data Warehouse wird dabei übergreifend alle Daten der Quellsysteme beinhalten, ohne diese inhaltlich zu verarbeiten. Die Daten werden hierbei mittels sogenannter ETL-Prozesse (Extract-Transform-Load-Prozesse) aus den produktiven Quellsystemen extrahiert und strukturell transformiert. Vor dem abschließenden Laden bzw. Speichern der Daten im Data Warehouse wird ein weiterer Prozess angestoßen, welcher die Daten aus den Quellsystemen inhaltlich validiert.

Für den Validierungsprozess ist es von äußerster Wichtigkeit im Vorhinein zu planen auf welche Art und Weise die Daten validiert werden müssen, denn für bestimmte Anwendungsfälle können zum Beispiel Ausreißer in der Datenbasis essentiell wichtig sein, für an-

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

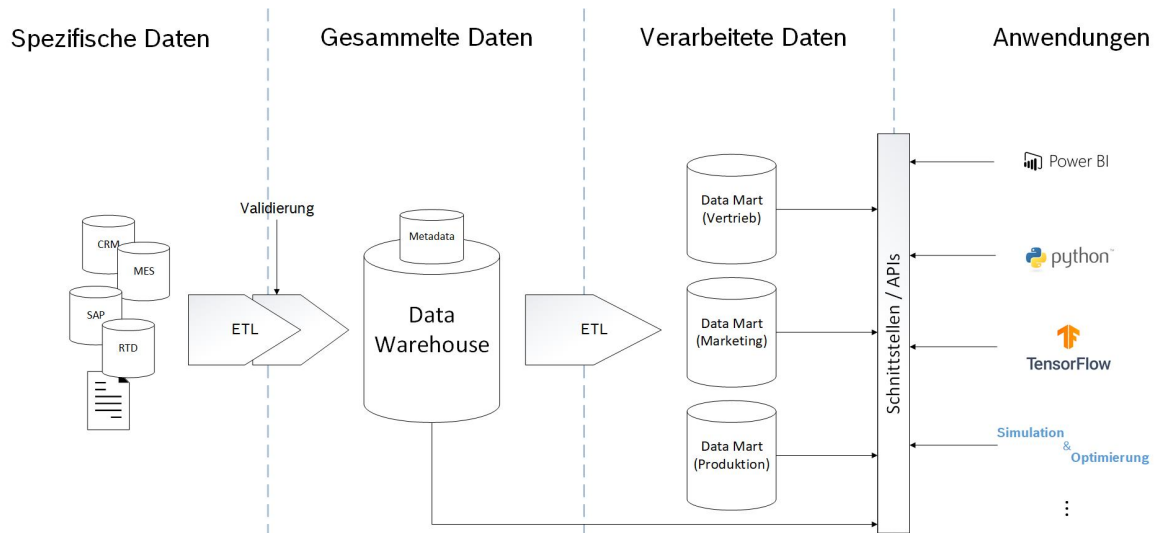


Abbildung 1: Data Warehouse Architektur

derer Anwendungsfälle müssen die Daten jedoch von Ausreißern bereinigt sein. Es gilt also ein Spektrum an Prüfkriterien zu finden, welches generell gültig ist und keinen der Anwendungsfälle beeinträchtigt. Hierzu zählt unter anderem das Bereinigen von Tupel mit unvollständigen Inhalten, oder die Prüfung dieser auf deren Plausibilität, also das Bereinigen von Werten mit zum Beispiel negativen Prozesszeiten innerhalb eines Produktionsschritts.

Die anwendungs-/fachbereichsspezifischen Datamarts greifen auf die Daten des Data Warehouse zu und dienen als Speicher für vorberechnete beziehungsweise aggregierte Daten. Diese Komponente ist wichtig, um Berechnungen mit langen Laufzeiten bzw. hohem Rechenaufwand nur einmalig durchführen zu müssen und somit schneller und effizienter auf

deren Ergebnisse zurückgreifen zu können. Zwischen Data Warehouse und den einzelnen Datamarts werden ebenfalls ETL-Prozesse Anwendung finden, welche die validierten Daten aus dem Data Warehouse extrahieren, inhaltlich und strukturell transformieren und auf den Datamart laden.

Ob und welche Prozesse zur Anomalieerkennung und Datamart spezifischen Datenvalidierung notwendig sind, wird im weiteren Projektverlauf geprüft. Ebenso sind weitere Algorithmen für den Validierungsprozess zwischen den produktiven Datenquellen und dem Data Warehouse geplant. Deren Notwendigkeit und Umfang muss jedoch noch evaluiert werden.

[1] <https://www.bigdata-insider.de/daten-gehoren-zum-wichtigsten-kapital-eines-unternehmens-a-729507/>

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Darstellung

Strategische Marktanalyse zu Robotic Process Automation (RPA)

Marvin Gygas*, Thomas Rodach, Anke Bez

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Motivation

Die Automatisierung von Prozessen und Arbeitsabläufen sind schon lange beliebte Mittel um Effektivität und Effizienz innerhalb einer Organisation zu erhöhen und dabei gleichzeitig Kosten zu sparen. Robotic Process Automation (RPA) verspricht diese Vorteile deutlich zu verbessern und bietet zudem eine weitaus unkompliziertere Implementierung als tradi-

tionelle Automatisierungsansätze. Seit 2015 steigt das Interesse der Technologie stetig an und immer mehr Unternehmen evaluieren Einsatzmöglichkeiten (s. Abb. 1). Um das disruptive Potenzial der RPA Technologie und dessen Auswirkungen auf unterschiedliche Unternehmensbereiche darzustellen, wird im Rahmen der Arbeit die derzeitige Marktsituation analysiert und dargestellt.

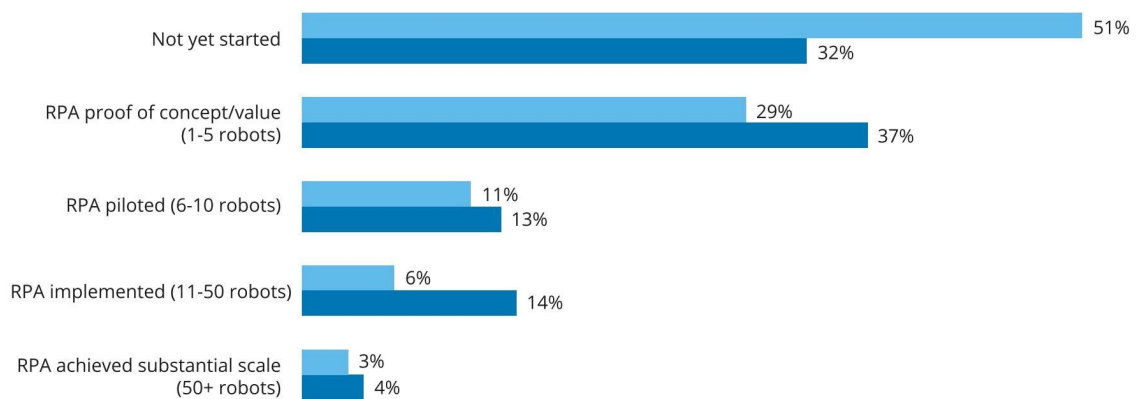


Abbildung 1: Marktakzeptanz RPA

Was ist RPA?

RPA ermöglicht benutzerfreundliche Prozessautomatisierung. Dabei beschreibt der Begriff streng genommen keine einzelne Technologie, sondern vielmehr eine Sammlung an Technologien. Je nach Hersteller unterscheidet sich diese Sammlung und bietet dementsprechend unterschiedliche Funktionen. Im Wesentlichen lassen sich mit RPA unterstützende Prozesse automatisieren, welche bestimmten Anforderungen entsprechen:

- standardisiert
- strukturiert
- repetitiv

RPA in der heutigen Entwicklungsphase eignet sich somit am besten für das Automatisieren von regelbasierten Tätigkeiten. Durch Technologien im Bereich der künstlichen Intelligenz ist jedoch das Verarbeiten von unstruk-

turierten Daten bereits teilweise möglich. Die Anwendung mit einem RPA Tool erfolgt typischerweise mit einer einfach zu bedienenden graphischen Oberfläche, auf der via Drag & Drop Elemente verkettet und anschließend automatisiert abgearbeitet werden. Auf die Weise können skalierbare Softwareroboter unterschiedliche Prozesse parallel und flexibel ausführen.

Welchen Mehrwert hat RPA?

RPA beeinflusst keine unterliegenden Systeme, sondern arbeitet genau wie ein Mensch mit der Benutzeroberfläche. RPA bedient sich dabei beispielsweise von Technologien wie Data Scraping oder Optical Character Recognition (OCR), um die Eingaben eines Menschen zu imitieren. Dementsprechend werden beim Einsatz von RPA keine Schnittstellen implementiert und es müssen keine Erweiterungen

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Star Cooperation GmbH, Böblingen

an bestehenden Systemen vorgenommen werden [1]. In dieser Hinsicht unterscheidet sich RPA von traditionellen Vorgehen, wie das Geschäftsprozessmanagement, bei dem Prozesse teilweise völlig neu modelliert werden.

Prozessanalyse

Da nicht alle Prozesse RPA geeignet sind, ist die Analyse der Prozessstrukturen innerhalb eines Unternehmens von großer Bedeutung. Diese Vorarbeit kann oftmals umfangreicher ausfallen als die Entwicklung von RPA Anwendungen selbst. Process Mining gilt an dieser Stelle als vielversprechende Technologie und wird bereits von einigen RPA Herstellern innerhalb der Plattform angeboten. Mittels Process Mining lassen sich Prozesse anhand von Spuren in IT-Systemen rekonstruieren [2]. Dabei kann beispielsweise an der Automatisierungsrate, d.h. dem Anteil an bereits automatisierten Prozessschritten festgestellt werden, ob

die Nutzung von RPA sinnvoll ist. Außerdem können anhand der visualisierten Prozesse Schwachstellen oder Flaschenhalse aufgezeigt werden.

Marktsituation

Die führenden Hersteller UiPath, Automation Anywhere und BluePrism bilden die Spitze des aktuellen Markts (s. Abb. 2). Das Ranking basiert auf Faktoren wie dem Umfang des Angebots, der Strategie des Unternehmens und der Marktpräsenz [3]. UiPath bietet momentan das vollumfänglichste Angebot und wird im Rahmen der Arbeit genauer beschrieben werden. Es basiert auf Microsoft Workflow Foundation und bietet zudem mit Celonis eine integrierte und robuste Funktion für die Durchführung von Process Mining. Durch das breite Funktionsspektrum ist UiPath für universelle Einsatzmöglichkeiten geeignet.



Abbildung 2: The Forrester Wave™

- [1] Willcocks L, Lacity M, Craig A (2015) The IT Function and Robotic Process Automation
 [2] Geyer-Klingeberg J, Nakladal J, Baldauf F, Veit F (2018) Process Mining and Robotic Process Automation: A Perfect Match.
 [3] Le Clair C (2018) The Forrester Wave™: Robotic Process Automation, Q2 2018

Bildquellen:

- Abbildung 1: Fach P, Gonnermann T (2018) The robots are waiting; Are you ready to reap the benefits?
- Abbildung 2: Le Clair C (2018) The Forrester Wave™: Robotic Process Automation, Q2 2018

Konzeption und Realisierung eines Programms in LabView zur Konfiguration und automatisierten Generierung von Software für Prüfstände auf Basis der CompactDAQ-Serie von National Instruments

Daniel Hodyra*, Reinhard Keller, Walter Lindermeir

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Einleitung

Alle Prüfstände haben eines gemein, sie besitzen alle eine Reihe von wichtigen Messpunkten, anhand derer über die Güte des Prüflings entschieden wird. Die Software, die die Sensoren einrichtet und deren Daten einliest muss dabei jedes Mal neu manuell programmiert werden. Da sich die Prüfstände meist in der Anzahl und Art der Messpunkte (Temperatur-, Körperschall-, Druckmessstellen und viele mehr) stark unterscheiden, ist ein einfaches Kopieren und leichtes Anpassen der Mess- bzw. Ausgabesoftware nicht möglich. Das Erstellen der Software zum Einrichten und Einlesen beziehungsweise Ausgeben der Daten kann dabei sehr repetitiv und zeitaufwändig sein. Um den Programmierern Arbeit abzunehmen und Zeit zu sparen soll diese Aufgabe automatisiert werden.



Abbildung 1: NI cDAQ-System

Aufgabenstellung

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit sollte eine Software zur automatisierten Erzeugung einer Mess- und Ausgabesoftware für Hardware von National Instruments nach Eingabe aller erforderlichen Vorgaben für den Prüfstand in LabView erstellt werden. Hierzu war ein Konfigurationsprogramm zur Eingabe der Prüfstands- und Messpunkteigenschaften zu

erstellen. Des Weiteren sollte danach die passende Mess- bzw. Ausgabesoftware zu den Vorgaben entweder durch automatische Codeerzeugung oder durch polymorphen Code erzeugt werden. Um den Umfang der Arbeit in einem passenden Rahmen zu halten, wird die Arbeit auf Hardware von National Instruments und im Speziellen nur auf die CompactDAQ-Systeme beschränkt. Die gemessenen Daten sollten automatisch in einer TDMS-Datei (Format von National Instruments für die Datenspeicherung) abgespeichert werden.

CompactDAQ-Systeme

Bei den CompactDAQ-Systemen handelt es sich um modular aufgebaute Messhardware, die von National Instruments entwickelt wird. Diese besteht aus zwei Bestandteilen, dem cDAQ-Chassis und einem oder mehreren Mess- oder Ausgabemodulen [1]. Die Chassis besitzen ein oder mehrere Slots, in die man per Hot-Swap Messmodule einstecken kann. Die Module sind an spezielle Aufgaben angepasst. So gibt es zum Beispiel ein Modul für die Messung von Temperaturen durch Thermoelemente oder ein Modul speziell angepasst für Schall- und Körperschallsensoren.

Konfigurationsprogramm

Das Konfigurationsprogramm bietet dem Benutzer die Möglichkeit, alle seine Vorgaben an den Prüfstand einzugeben. Im ersten Schritt gibt er dabei ein Hintergrundbild für das spätere Messprogramm vor (zum Beispiel eine technische Zeichnung des Prüfstandes) auf dem dann später die Messstellen zur Anzeige platziert werden.

Als zweites gibt der Benutzer an, wie viele Messstellen der unterschiedlichen Kategorien (Temperatureingang, Digital Ein- oder Ausgang, etc.) er bei dem jeweiligen Prüfstand benötigt. Diese Messstellen müssen natürlich dann auch beschrieben werden:

- wie oft wird die Messstelle pro Sekunde gemessen,

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma ESA Eppingen GmbH, Denkendorf

- welche Einheit besitzt die Messstelle,
- usw. . .

Die Konfiguration der Messstellen ist hierbei an das System NI-MAX, in dem bisher alle Messpunkte konfiguriert werden mussten, angelehnt. So muss sich der Benutzer des Programms nicht allzu sehr umgewöhnen. Nachdem alle Messstellen fertig konfiguriert sind, muss im folgenden Schritt das cDAQ-System zusammengestellt werden und die Messstellen den Pins der jeweiligen Module zugewiesen werden. Hierbei können die Messstellen nur den Modulen zugeordnet werden, auf denen sie auch tatsächlich gemessen werden können. So kann zum Beispiel keine analoge Spannung ausgewählt werden, um einem Digital-Ausgangs-Modul zugewiesen zu werden. Als letzten Schritt werden die einzelnen Messstellen auf dem Hintergrundbild platziert. Diese werden dann auch in dem resultierenden Messprogramm an derselben Stelle angezeigt. Das Konfigurationsprogramm speichert alle Daten in einer XML-Datei, die dann sowohl zur Nachbesserung des Konfigurationsprogramms als auch des Messprogramms wieder geöffnet werden.

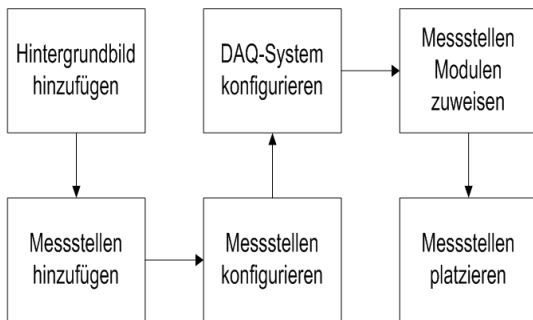


Abbildung 2: Ablaufplan Konfigurationsprogramm

Messprogramm

Das Messprogramm besteht im Wesentlichen aus zwei Programmteilen:

1. Einer Initialisierungsroutine, in der die Daten aus der XML-Datei gelesen werden, das Frontpanel (Anzeige) angepasst wird, die Hardware initialisiert wird, die Mess- und Ausgabetaasks erstellt werden und die TDMS-Datei angelegt und konfiguriert wird.
2. Einer Hauptschleife, in der die eigentliche Messung und die Speicherung in der TDMS-Datei zyklisch stattfindet. Hier kann dann auch die passende Regelung oder Auswertung der Daten durch den Anwender des Programms eingefügt werden.

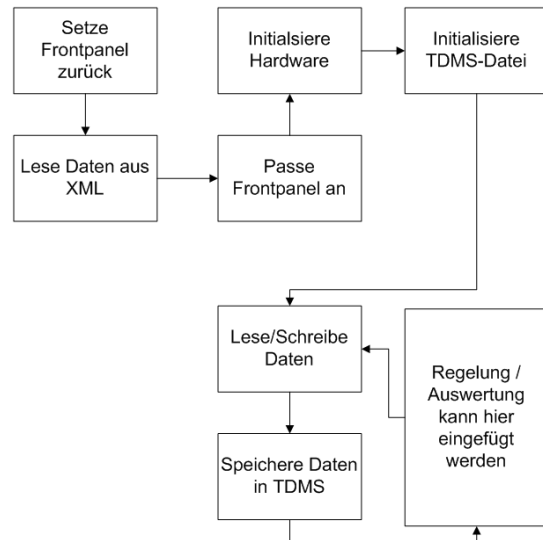


Abbildung 3: Ablaufplan Messprogramm

Vorteile und Nachteile

Vorteile:

1. Der Programmierer spart Zeit und Denkleistung, da ihm die Programmierung der Messung/Ausgabe abgenommen wird
2. Das Testen der Mess- bzw. Ausgabeprogramme entfällt, da für den Fall, dass der „Compiler“ hinreichend getestet ist, die Programme immer fehlerfrei laufen.
3. Es ist leicht möglich, eine zusätzliche Messstelle hinzuzufügen oder eine auszutauschen
4. Alle Messprogramme haben denselben Aufbau und sind damit leichter zu warten

Nachteile:

1. Das Programm ist nicht besonders gut geeignet, falls der Prüfstand eine aufwändige Regelung benötigt

Ausblick

Das Programm kann noch durch eine Vielzahl an Funktionen erweitert werden:

1. Die Funktionalität kann auf jede Messhardware von National Instruments erweitert werden
2. Es können Vorschläge zur Auswahl der Messmodule gemacht werden (z.B. wird bei Auswahl von vier Temperaturen ein bestimmtes Modul empfohlen). Aber der User kann trotzdem das Modul auswählen, das ihm als geeignetsten erscheint.

[1] <http://www.ni.com/de-de/shop/compactdaq.html>

Bildquellen:

- Abbildung 1–3: Eigene Abbildung

LiDAR Sensor Conception and Analysis for Autonomous Driving Shuttle Bus in Waiblingen

Di Hu*, Ralf Wörner, Andreas Rößler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Motivation

The invention of automobile in the end of the 19th century was a large impact to our society which created a massive mobility revolution that enhanced our live quality and provided us a massive freedom of transportation. However, the side effects of the automobile mobility, such as air pollution due to vehicle exhausts, noises from the combustion engines and traffic congestion, especially in rush hours are forcing the governments of cities to act with the goal to create a new mobility concept which can reduce both the emission and encourage the car drivers to use other mobility solutions in order to reduce the individual traffic and improve the quality of life in the urban area.

Autonomous driving minibuses, the so-called People Mover could be a solution to combat those side effects of individual mobility and provide an alternative mobility solution. The City of Waiblingen, Germany is willing to act and has the goal to establish a test field for driver-less autonomous shuttle which will be deployed to transport commuters between the Waiblingen Railway Station and the new-established Hess Areal, which will become a new industry park of the city. Autonomous shuttles will also be deployed near the city center of Waiblingen to provide the bus service for the citizens and visitors. Hereby the autonomous driving shuttles should become an open platform for companies, especially those which operate in the Automotive sector, to generate and provide data which will accelerate their development processes [1].

Objective

A sensor concept for the autonomous driving shuttle should be developed in order to provide reliable environmental data not only for safety reasons but also for R&D purposes. Different technologies which are used in automotive sectors like cameras, radars and LiDARs will be compared with each other. Different LiDAR sensor concepts for the autonomous driving

bus will be designed and then undergo a test drive in simulated test tracks separately. The point cloud data generated from the sensors during the simulation will then be validated and compared with each other regarding not only their position and speed measurements but also their classification accuracy. After the validation the sensor concept which provides the better performance will be selected for the autonomous shuttle.



Figure 1: Autonomous driving shuttle in Switzerland

Technology analysis

There are currently several technologies which are used in automotive sectors, not only for ADAS purposes, but also more and more for autonomous driving applications, such as stereo cameras, radars, and LiDAR sensors which measure objects in their designated Field of View (FoV) and build a so-called point cloud which representate their measurements in a 3D shape.

Design of LiDAR sensor concepts

Currently, there are two kinds of LiDAR sensor types which can be used for autonomous driving purposes. One of them are conventional LiDAR sensors which have a limited horizontal FoV, but a 360-degree view can still be generated by a sensor fusion of several LiDAR sensors which are integrated in different positions of the vehicle [2].

*Diese Arbeit wurde durchgeführt am Institut für nachhaltige Energietechnik und Mobilität (INEM) an der Hochschule Esslingen, Esslingen

Another solution is the so-called 360-degree LiDAR installed on a rotatable platform which has the ability to scan the whole environment with only a single sensor. Despite the very high performance and accuracy this kind of LiDAR sensor consumes a lot of space due to the fact that they have to be mounted on the top of the vehicle [3]. Therefore those two LiDAR sensor concepts should be compared with each other in the following steps.

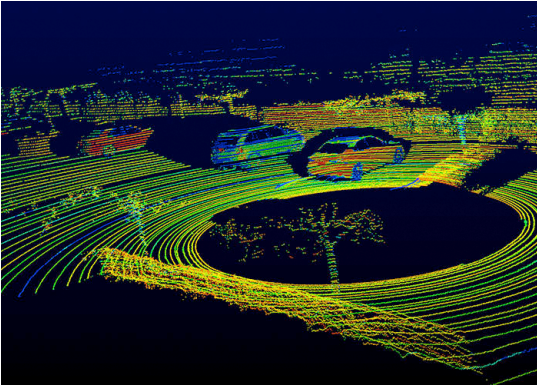


Figure 2: Visualization of LiDAR point cloud data

Next steps

Two sensor concepts, one using a fusion of several conventional LiDARs, one using a single 360-degree LiDAR will be compared with each other with the help of the simulator. Firstly, a virtual track which includes the predestinated track for the shuttle service in Waiblingen will be built in the simulator. Secondly, bus models which equipped with

the selected sensor concepts will be installed. Thirdly, the buses with installed LiDAR systems will drive the designed route and collect LiDAR point cloud data of the environment. Finally, the point cloud data which generated from the simulation steps will be extracted and analyzed according to their performance for position and speed measurement. Also their classification ability will be compared with each other.

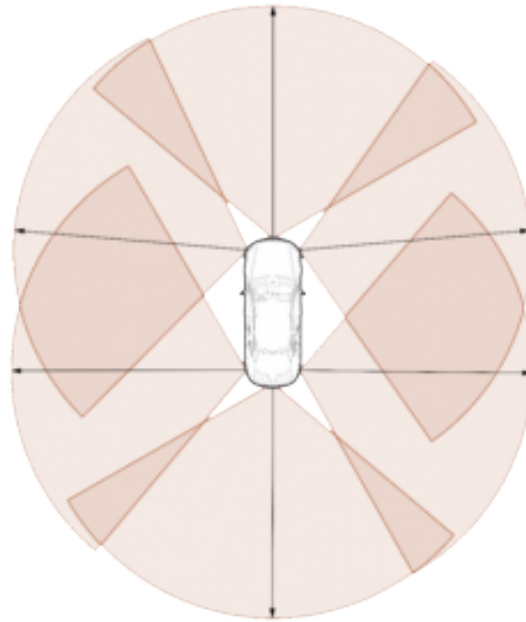


Figure 3: Fusion of multiple Ibeo LiDAR sensors

[1] <https://www.zvw.de/inhalt.waiblingen-stadt-soll-teststrecke-fuer-fahrerlose-busse-werden.2be977a3-e806-4578-b724-d835cee16903.html>

[2] <https://ibeo-as.com/had/>

[3] <https://velodynelidar.com/hdl-64e.html>

Bildquellen:

- Figure 1: [1]
- Figure 2: <http://www.3dtarget.it/eu/en/laser-scanner-eng/laser-scanner-products/real-time/velodyne-hdl-64e-detail.html>
- Figure 3: <https://ibeo-as.com/had/>

Erstellung eines Blueprints zur Darstellung eines Fahrzeug-Individualisierungsprozesses

Darius Kaeini*, Thomas Rodach, Anke Bez

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Einleitung

Unternehmen versuchen sich immer von der Konkurrenz hervorzuheben. Eine neue Strategie hierfür ist die Mass Customization. Mass Customization bezeichnet das Zusammenspiel der Massenproduktion mit der Individualisierung. Der Kunde kann dadurch ein individualisiertes Produkt für einen ähnlichen Preis eines Standardproduktes kaufen. Das führt dazu, dass Kunden sich mit dem Produkt identifizieren und es wertschätzen. Dadurch steigt die Loyalität zur Marke, die Empfehlungsbereitschaft und die Wiederkaufbereitschaft der Kunden [1].

Der Vorstand der Daimler AG hat im Jahr 2018 ein Pilotprojekt gestartet, das sich mit der Strategie und Umsetzung der Mass Customization befasst. Das Ziel dieses Projektes ist es, den Kunden ein erweitertes Produktangebot anbieten zu können. Dieses erweiterte Produktportfolio soll die Nische zwischen einer Einzelfertigung und einer Massenproduktion befüllen. Diese Nische wird in der Abbildung 1 dargestellt. Das Pilotprojekt startet mit den Baureihen CLS und Maybach. Nach einem erfolgreichen Pilotprojekt soll die Mass Customization für alle Baureihen angeboten werden.

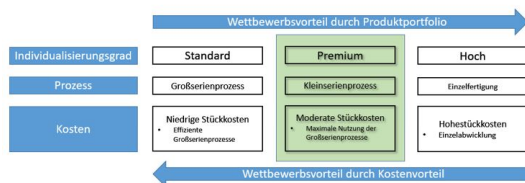


Abbildung 1: Das erweiterte Produktportfolio

Mass Customization in der Theorie

Mass Customization ist im deutschsprachigen Raum auch unter kundenindividuelle Massenfertigung bekannt. Diese zwei widersprüchlichen Wörter suggerieren auf den ersten Blick einen Zielkonflikt. Diese Strategie ermöglicht einem Unternehmen ein individualisiertes Produkt zu einem vergleichbar hohen Preis eines

Standardproduktes anbieten zu können [2]. Die Strategie einer Mass Customization basiert auf den Ansätzen des Differenzierungsvorteiles, der Kostenposition, des stabilen Lösungsraumes und der Kundenintegration. Der Ansatz des Differenzierungsvorteiles sagt aus, dass je mehr Varianten eines Produktes angeboten werden, desto größer ist der Vorteil einer Mass Customization. Die Kostenposition beschäftigt sich mit Kosteneinsparungen, welche durch die Nutzung der Serienprozesse entstehen. Der Ansatz eines stabilen Lösungsraumes macht den Unterschied einer Mass Customization zur Einzelfertigung. Dieser Ansatz gibt vor, dass die individualisierten Produkte nicht komplett vom Kunden konfiguriert werden können. Bei einzelnen Eigenschaften eines Produktes werden verschiedene Varianten angeboten. Dadurch wird auch die Nutzung der Serienprozesse ermöglicht. Der vierte Ansatz ist der Ansatz der Kundenintegration. Damit das Unternehmen weiß, welche Varianten es anbieten soll, ist ein intensiver Austausch mit den Kunden notwendig [3].

Um die individualisierten Produkte für einen vergleichbaren Preis wie das Standardgut anbieten zu können, kann ein Unternehmen auf die Kostensenkungspotenziale, die durch die Mass Customization entstehen, zurückgreifen. Einer dieser Kostensenkungspotenziale ist Economies of Scale. Economies of Scale besagt, dass durch die Erhöhung der Produktionsmenge die Stückkosten sinken. Economies of Learning beruht auf den Lerneffekt bei neuen Prozessen. Bei neuen und komplexen Prozessen finden schneller Lerneffekte statt welche zu Verbesserungspotenzialen führen. Das dritte Kostensenkungspotenzial ist Economies of Scope. Die Voraussetzung ist, dass ein Produkt in möglichst vielen Varianten angeboten wird. Die Eigenschaften dieser Varianten dürfen sich aber nicht zu sehr unterscheiden. Wenn die Produkte die gleiche Basis besitzen, kann auf die gleichen Ressourcen, wie zum Beispiel auf die Dokumentation oder Entwicklung, zugegriffen werden. Dadurch entfallen Kosten, die bei einer neuen Dokumentation oder Entwicklung benötigt werden würden [4].

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

In der Abbildung 2 ist zu sehen wie der Wettbewerbsvorteil durch eine Mass Customization sich zusammensetzt.

Mass Customization Prozesse bei der Daimler AG

In der Praxis wird der Prozess zur Umsetzung der Mass Customization in sieben Prozessen unterteilt. Der erste Prozess ist der Produktdefinitionsprozess. In diesem werden die verschiedenen Varianten nach einer Markt- abfrage vom Vertrieb erfasst. Daraufhin folgt der zweite Prozess, die Machbarkeitsanalyse. Bei der Machbarkeitsanalyse wird die Rentabilität der Varianten berechnet. Darauf folgt der Einkaufsprozess. In diesem werden die Einkaufsabschlüsse für die neuen Produktvarianten mit den Lieferanten abgeschlossen. Parallel hierzu findet die Prozessplanung und der Dokumentations-/Entwicklungsprozess statt. Bei der Prozessplanung wird der Materialfluss geplant. Beim Dokumentations-/Entwicklungsprozess werden die neuen Varianten in den Systemen dokumentiert und freigegeben. Im Anschluss daran erfolgt der Bemusterungsprozess. Hierbei werden die neuen Teile, Lacke oder Folien auf den benötigten Qualitätsstandard überprüft. Der letzte Prozess ist der Anlaufprozess. Der Anlaufprozess beschreibt den Ablauf, wie die Fahrzeuge produziert werden. Als erstes wird ein Überprüfungswagen gebaut, der als Testergebnis dient. Wird beim Fahrzeug eine Abweichung zum erwünschten Ergebnis erkannt, kann dieser hier erfasst und in den nächsten Schritten beseitigt werden.

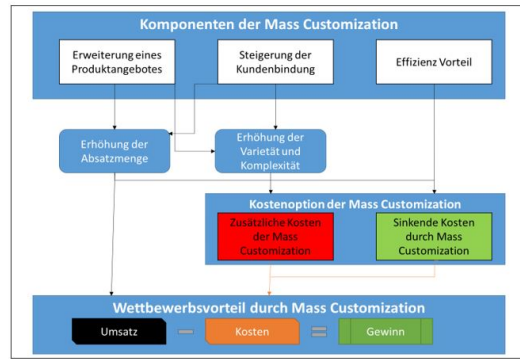


Abbildung 2: Wettbewerbsvorteil durch die Mass Customization

Ziel der Arbeit

Das Ziel der Bachelorarbeit zu dem Thema „Erstellung eines Blueprints zur Darstellung eines Fahrzeug-Individualisierungsprozesses“ ist, die einzelnen Prozesse zu dokumentieren, darzustellen sowie zu optimieren. Des Weiteren soll eine Zielorganisation, welche zur Umsetzung der Mass Customization benötigt wird, dargestellt werden.

Ausblick

Die Erkenntnisse dieser Arbeit sollen anderen Baureihen bei dem Prozess der Einführung der Mass Customization unterstützen und somit zu Kosteneinsparungsmöglichkeiten sowie Prozessoptimierungsmöglichkeiten führen.

-
- [1] Blazek, P. (15. April 2016). Der nächste Mega-Trend. medianet, Seite 6.
 [2] Picot, Arnold, Reichwald, Ralf und Franck, Egon. 2006. Mass Customization: Ein wettbewerbsstrategisches Konzept im Informationszeitalter. Wiesbaden : Deutscher Universitätsverlag, 2006. ISBN: 3-8350-0355-0
 [3] Piller, Frank, et al. 2017. Interaktive Wertschöpfung kompakt : Open Innovation, Individualisierung und neue Formen der Arbeitsteilung. Wiesbaden : Springer Fachmedien, 2017. ISBN: 3658175133.
 [4] Piller, Frank. 1998. Kundenindividuelle Massenproduktion: Die Wettbewerbsstrategie der Zukunft. München : Carl Hans Verlag, 1998. ISBN: 3-446-19336-7.

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Darstellung, in Anlehnung an interne Vorlage
- Abbildung 2: Eigene Darstellung, in Anlehnung an: Piller, Frank. 1998. Kundenindividuelle Massenproduktion: Die Wettbewerbsstrategie der Zukunft. München : Carl Hans Verlag, 1998. ISBN: 3-446-19336-7

3D-Modellierung des Hochschulneubaus mit VR-Anbindung

Thilo Kalmbach*, Reinhard Schmidt, Andreas Rößler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Der Campus Flandernstraße der Hochschule Esslingen wird voraussichtlich 2025 in die Esslinger Weststadt, in der Nähe des Bahnhofes, verlagert. Dazu wird ab 2020 ein neues, rund 2,5 Hektar großes Hochschul-Areal mit mehreren Gebäuden entstehen. Von dem neuen Standort gibt es bis auf Grundriss- bzw. Architektenpläne noch keine visuelle Darstellung. Es ist im Moment noch nicht möglich, sich einen realitätsnahen Eindruck von dem geplanten Neubau zu machen. Des Weiteren arbeitet die Fakultät Informationstechnik seit einiger Zeit an einer virtuellen Abbildung Esslingens, die mittels virtueller Realität erkundbar gemacht werden soll. Dazu werden im Rahmen von Studien- und Bachelorarbeiten 3D-Modelle wichtiger Stadtteile und Gebäude von Esslingen erstellt. Es gibt also mehrere Gründe für die Erstellung eines 3D-Modells des Hochschulneubaus, das mittels Virtual Reality (VR) begehbar gemacht werden soll. So kann man schon im Voraus einen guten Eindruck von den zukünftigen Gebäuden und Räumlichkeiten gewinnen. Eventuelle Schwächen der geplanten Konstruktion treten auf diese Weise ebenfalls zum Vorschein und können rechtzeitig beseitigt bzw. verbessert werden.



Abbildung 1: HTC Vive mit Controllern und Basisstation

Für Virtual Reality gibt es außer Architektur weitere Einsatzgebiete. Wirklichkeitsgetreue Simulationen von Flugzeugen für angehende Piloten oder Rennwagen sind genauso möglich, wie das möglichst realitätsnahe Üben von komplizierten Operationen für Ärzte. Ein weiteres, prominentes Einsatzgebiet sind

Computerspiele.

Für die Darstellung virtueller Welten wird häufig ein Head-Mounted-Display eingesetzt. Dieses wird in der Regel in Form einer VR-Brille angeboten. Die Position des Anwenders innerhalb der virtuellen Umgebung wird anhand eines speziellen Trackingsystems bestimmt. VR-Anwendungen werden mittels Controllern gesteuert. Bekannte Vertreter eines solchen VR-Systems sind die HTC Vive, die Oculus Rift von Facebook und die Microsoft HoloLens. Für dieses Projekt wird ein HTC Vive-Headset verwendet (s. Abb. 1).

Die HTC Vive wurde von der High Tech Computer Cooperation und dem Softwareunternehmen Valve entwickelt. Im April 2016 wurde diese Virtual-Reality-Brille das erste Mal vorgestellt. Sie nutzt die von Valve entwickelte Software-Schnittstelle SteamVR. Es sind zwei OLED-Displays mit einer Auflösung von 1080 x 1200 Pixeln je Auge verbaut. Das Sichtfeld beträgt 110 Grad. Die Position des Nutzers kann innerhalb eines 5 x 5 Meter großen Bewegungsraumes erfasst werden [1].

Zum Erstellen des 3D-Modells der Hochschule wird eine geeignete Modellierungssoftware benötigt. Zwei bekannte Vertreter sind 3Ds Max der Firma Autodesk und das Open-Source-Projekt Blender. Im Bereich der Modellierung sind Blender und 3Ds Max vergleichbar. Des Weiteren können die modellierten 3D-Objekte in beiden Programmen mit Materialien und Texturen versehen und animiert werden. Während 3Ds Max lediglich für die Betriebssysteme Windows und macOS zur Verfügung steht, ist Blender auch für Linux und Solaris verfügbar. Im Rahmen der Bachelorarbeit wird zur Erstellung des 3D-Modells des Hochschulneubaus Blender eingesetzt.

Die Modellierung von dreidimensionalen Objekten beginnt üblicherweise mit der Wahl eines primitiven Grundkörpers. Dazu gehören beispielsweise ein Quader, Zylinder, Kegel oder eine Kugel. Dieser Grundkörper wird anschließend bearbeitet oder mit anderen Körpern verbunden. Die Bearbeitung erfolgt mit sogenannten Modifiern. Körper bestehen aus Polygonen. Sie werden aus Punkten, sogenannten Vertices, gebildet. Die Vertices sind über Edges, den Kanten, miteinander verbun-

*Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

den und ergeben einen geschlossenen Polygonzug. In Blender werden Polygone als Vierecke mit entsprechend vier Punkten und Kanten dargestellt. Der Bearbeitungsmodus er-

laubt das Selektieren einzelner Vertices, Edges und Faces. Die gewählten Elemente können anschließend verschoben, gedreht und skaliert werden.

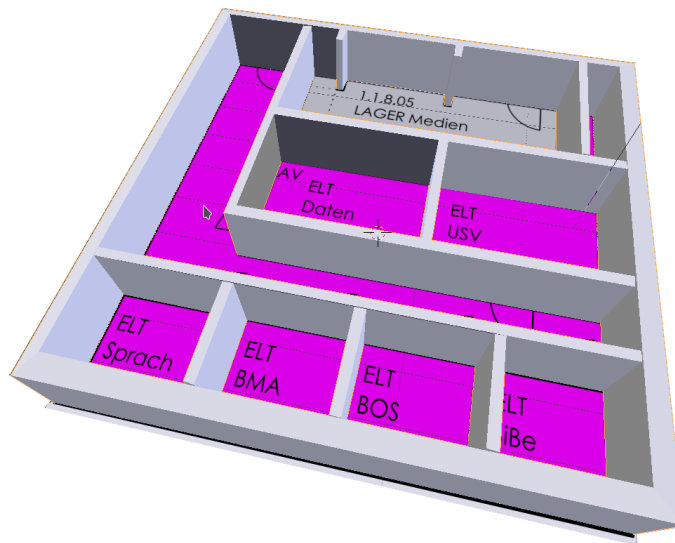


Abbildung 2: Modellierter Gebäudeteil

Damit der modellierte Hochschulneubau mithilfe der HTC Vive begebar ist, wird eine 3D-Engine benötigt. Eine 3D- bzw. Game-Engine ist ein spezielles Framework, welches den Spielablauf steuert und für die visuelle Darstellung zuständig ist. Populäre Game-Engines sind die Unreal-Engine, die Unity-Engine und die Cry-Engine. Die von dem Unternehmen Unity Technologies entwickelte Unity-Engine zeichnet sich durch einfache Bedienung und die Unterstützung einer Vielzahl von Zielplattformen aus, darunter Windows-PCs, diverse Spielekonsolen, Smartphones und Webbrowser. Des Weiteren eignet sie sich zur Erstellung von Anwendungen der virtuellen Realität.

Zu den unterstützten VR-Brillen zählen unter anderem die HTC Vive, die Oculus Rift und die Microsoft HoloLens. Überschreiten die Einkünfte damit erstellter Anwendungen nicht die 100.000 Dollar-Grenze, ist der Einsatz der Engine kostenlos. Aus den genannten Gründen

soll die Unity-Engine für dieses Projekt eingesetzt werden.

Die Bedienung der Unity Entwicklungsumgebung ähnelt stark anderen populären Animations- und Modellierungsprogrammen. Das Hauptmenü zeigt die 3D-Szene, in welcher Teile ausgewählt und die Ansicht frei bewegt werden können. Die Szene ist als Szenengraph organisiert, bestehend aus Game-Objekten. Den Game-Objekten können unter anderem Materialien, physikalische Eigenschaften und Skripte zugewiesen werden. Primitive Körper, wie Quader und Zylinder, können direkt im Editor erstellt werden. Komplexere 3D-Objekte werden aber üblicherweise mit einem separaten Modellierungsprogramm, wie in diesem Fall Blender, erstellt und anschließend in Unity importiert. Die Funktionalität bzw. der Spielablauf wird mithilfe von Skripten gesteuert. Als Skriptsprache wird primär C# verwendet [2].

[1] HTC Vive – Wikipedia, 2019, https://de.wikipedia.org/wiki/HTC_Vive; Stand: 05.05.2019

[2] Unity – Wikipedia, 2019, [https://de.wikipedia.org/wiki/Unity_\(Spiel-Engine\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Unity_(Spiel-Engine)); Stand: 07.05.2019

Bildquellen:

- Abbildung 1: HTC Vive mit Controller, https://store.steampowered.com/app/358040/HTC_Vive/; Stand: 05.05.2019
- Abbildung 2: eigene Abbildung

Vergleich und Kombination der Lernmethoden Reinforcement Learning und Imitation Learning anhand von Computerspielen

Tobias Kiechle*, Harald Melcher, Steffen Schober

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Künstliche neuronale Netze (KNN) sind Netzwerke aus Neuronen, welche versuchen biologische neuronale Netze wie zum Beispiel das Gehirn von Menschen nachzubilden. In den letzten Jahren hat sich die Rechenleistung der Computer immens gesteigert. Dies führte zu einem Aufschwung der rechenintensiven KNNs. Ein KNN besteht aus unterschiedlich vielen Schichten mit unterschiedlich vielen Neuronen. Jedes dieser Neuronen ist eine mathematische Funktion, welche anhand der Eingangswerte den Ausgangswert bestimmt. Werden Neuronen hintereinandergeschaltet, so entstehen sogenannte Schichten. Umso mehr Schichten ein Netz hat, umso tiefer ist es. Das wohl einfachste KNN wurde bereits 1958 von Frank Rosenblatt als Perzeptron-Modell vorgestellt. Wie in Abbildung 1 gezeigt besteht dieses Modell aus einer Schicht mit einem Neuron [1].

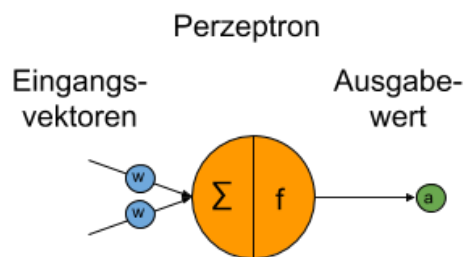


Abbildung 1: Perzeptron nach Frank Rosenblatt

Ein Perzeptron besitzt einen oder mehrere Eingangswerte mit einem Gewicht w . Diese werden aufsummiert und in eine Schwellwertfunktion f gegeben. Je nach Eingabesumme und Schwellwertfunktion ergibt sich der Ausgabewert a .

In einem KNN werden eingehende Daten verarbeitet und auf deren Basis deren eine Entscheidung getroffen. Am Beispiel einer Bilderkennung erklärt bedeutet es, dass ein KNN ein Bild als Eingangsdaten bekommt und daraus eine Entscheidung in Form einer Information über das Erkannte ausgibt.

Ähnlich wie bei einem biologischen neuronalen Netz kann ein KNN nicht von Beginn an die Informationen so verarbeiten, wie es soll. Damit das KNN bessere Ergebnisse erzielen kann, muss es durch Training lernen. Grundsätzlich existieren für KNNs die folgenden Lernmethoden:

- Unsupervised Learning
- Supervised Learning
- Reinforcement Learning

Bei der Lernmethode *Unsupervised Learning* findet das Lernen des KNNs unbeaufsichtigt statt. Dies kann zum Beispiel bei einer Clusteranalyse sinnvoll sein, bei welcher zu Beginn die Clusterkriterien nicht vollkommen bekannt sind.

Bei der Lernmethode *Supervised Learning* wird das lernende Netz direkt beaufsichtigt. Konkret bedeutet dies, dass der Trainingsatz, an welchem das Netz lernt, zu jeder Trainings-eingabe eine vorgegebene Ausgabe hat. Somit kann das Netz mit der Eingabe eine Ausgabe errechnen und diese mit der vorgegebenen Ausgabe vergleichen. Bei Abweichungen versucht sich das KNN so anzupassen, dass der Fehler minimiert wird. Durch einen großen Trainingsatz mit vielen unterschiedlichen Beispielen soll das Netz die Fehlerminimierung perfektionieren [2].

Eine Lernmethode, welche auf Supervised Learning basiert, ist das *Imitation Learning (IL)*. Oftmals gibt es ein Verhalten, welches für einen menschlichen Experten einfach aufzuzeigen aber schwer zu programmieren ist. Um dieses Verhalten trotzdem einem KNN näher zu bringen lernt das KNN anhand von vorgezeigten Lernmaterialien und versucht somit den menschlichen Experten zu imitieren. Eine Problematik von IL ist die Tatsache, dass es keine Garantie gibt, dass die KI so gut oder sogar besser wird wie der Experte. Diese Problematik fällt in laborartigen Umgebungen wie zum Beispiel Computerspielen klein aus, da hier kein Schaden angerichtet werden kann [3].

Als Gegensatz zu dieser Lernmethode wird *Reinforcement Learning (RL)* genommen. Beim RL gibt es einen Agenten, welcher quasi das

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

gesamte System beschreibt. Dieser Agent beobachtet den Status s der Umgebung und verarbeitet die Eingabe, berechnet die beste Aktion a und führt diese aus. Hierfür bekommt der Agent eine Belohnung b . An dieser misst er den Erfolg seiner Vorgehensweise und behält diese bei oder ändert sie. Diese Idee basiert auf der aus der Lernpsychologie stammenden Konditionierung [4].

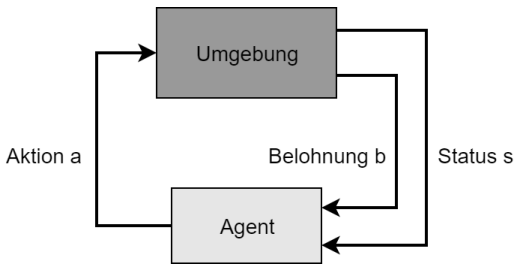


Abbildung 2: Umgebung beim Reinforcement Learning

Um diese zwei Lernansätze vergleichen zu können, wird eine Laborumgebung benötigt. Hierfür bieten sich Computerspiele an. Computerspiele bieten sich für künstliche Intelligenz aufgrund mehrerer Aspekte als Benchmark an. Viele Computerspiele bieten einen großen Raum an Zuständen an, welches zu einem sehr großen Rechenaufwand führt. Dadurch kann man diese Spiele als NP-schwere Probleme bezeichnen [5]. Dies bedeutet in diesem Fall, dass ein Rechner in Polynomialzeit keine Lösung finden kann. Daraus folgt, dass die künstliche Intelligenz ihre Entscheidungen durch ein KNN treffen muss.

Neben der Qualifikation von Computerspielen als NP-schweres Problem haben sie noch andere Vorteile für die Forschung an künstlicher Intelligenz. Die Spielgeschwindigkeit von Computerspielen kann für KNNs sehr stark beschleunigt werden. Wenn ein Mensch spielt, sind es in der Regel ca. 30–90 FPS (Bilder pro Sekunde). Da ein KNN je nach Rechenleistung des Systems, auf welchem es trainiert, die Eingabedaten schneller als ein Mensch verarbeiten kann, kann die FPS sehr stark erhöht werden. Zum Beispiel sammelt der „OpenAI Five“-Bot von OpenAI, welcher das Spiel DotA2 lernt, 300 Jahre Spielerfahrung (in menschlichem Spieltempo gerechnet) pro Tag [6].

RL hat sich im Feld der künstlichen Intelligenzen zum Spielen von Computerspielen etabliert. IL wird vor allem in der Robotik angewandt, um Robotern menschliches Verhalten beizubringen. Der praktische Teil der Arbeit sieht vor diese beiden Lernalgorithmen zu vergleichen. Sowohl Lernzeit als auch Lernerfolg dienen hierbei als Erfolgsfaktoren.

Zusätzlich soll die Kombination beider Algorithmen evaluiert werden. Der Agent soll zu Beginn durch IL menschliches Verhalten imitieren, um grundlegende Spielmechaniken zu erlernen. Aufbauend auf dieses Verhalten soll der Agent durch RL seine Ergebnisse verbessern.

Dieser Gedankengang beruht auf der Tatsache, dass ein menschlicher Spieler nie vollkommen ungelern an ein Computerspiel herangeht. Sieht ein Mensch eine Tür, so weiß er intuitiv, dass diese als Durchgang dient. Solch intuitives Wissen fehlt einem RL Agenten und soll mit vorherigen IL angeeignet werden.

-
- [1] Aurélien Géron, „Hands-on machine learning with Scikit-Learn and TensorFlow“, O’Reilly Media, 2017
 [2] Mehryar Mohri et al., „Foundations of machine learning“, The MIT Press, 2018
 [3] Pieter Abbeel et al., „An algorithmic perspective on imitation learning“, Foundations and Trends in Robotics, 2017

Bildquellen:

- Abbildung 1: Aurélien Géron, „Hands-on machine learning with Scikit-Learn and TensorFlow“, O’Reilly Media, 2017

Evaluation der Webtechnologie Blazor anhand einer prototypische Implementierung einer ASP.NET-Core Webanwendung auf Basis von C# und Webassembly

Nitin Kishore*, Manfred Dausmann, Kevin Erath

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Motivation

Blazor ist eine junge Technologie mit hohem Entwicklungspotenzial, da eine große Community dahintersteht bzw. an der Weiterentwicklung beteiligt ist. Die Technologie ermöglicht es, Webanwendungen mit den Vorteilen der objektorientierten Programmiersprache C# zu erstellen. Dadurch wird im Bereich der Webentwicklung eine Alternative zu JavaScript geboten.

Zielsetzung

Das Ziel dieser Arbeit ist die Analyse und Evaluierung des Blazor Frameworks. Anhand einer Webanwendung werden Schlüsselaspekte bei der Webentwicklung wie die Oberflächengestaltung, die Netzwerkkommunikation (Traffic), die Sicherheit, die Interoperabilität mit JavaScript und auch die Möglichkeiten in der Backendlogik mit C# untersucht. Das Implementieren eines Prototyps mit einer neuen Technologie bringt den Vorteil mit sich, dass durch die praktische Anwendung präzisere Schlüsse gezogen werden können. Das Ziel ist zu klären, ob bzw. welche Zukunftsaussichten die Technologie, die durch die Community entwickelt wird, mit sich bringt.

Blazor

Blazor ist eine experimentelle Webtechnologie mit dem Ziel Benutzeroberflächen auf Basis von .NET zu erstellen und über Webassembly im Browser auszuführen. Die Webtechnologie ist komplett Open-Source und wird durch eine große Gemeinschaft, bestehend aus über 60 000 Mitwirkenden von mehr als 3 700 Unternehmen, ständig weiterentwickelt und verbessert. Der Begriff Blazor ist ein Zusammenschluss der Wörter Browser und Razor. Blazor Anwendungen benötigen keine Plugins oder zusätzliche Libraries, da sie nur die offenen Webstandards verwenden. Ein wichtiger Webstandard für Blazor Anwendungen ist Webassembly. Dieser wird verwendet, um den .NET-

Code im Browser auszuführen. Hierfür wird die .NET Laufzeitumgebung Mono verwendet, die zu Webassembly kompiliert wurde. Dadurch ist es möglich .NET basierte Webanwendungen für alle modernen Browser zu entwickeln. Außerdem erlaubt die .NET Basis das Entwickeln mit allen Vorteilen von Visual Studio. Zudem bringt es die Möglichkeit mit sich, bereits bestehende, etablierte und verbreitete .NET-Sprachen, wie C#, F# und Visual Basic, zu verwenden. Blazor unterstützt auch wichtige Features wie Routing, Layouts, Ereignisbehandlung, Dependency Injection, JavaScript Interoperabilität und viele weitere [1].

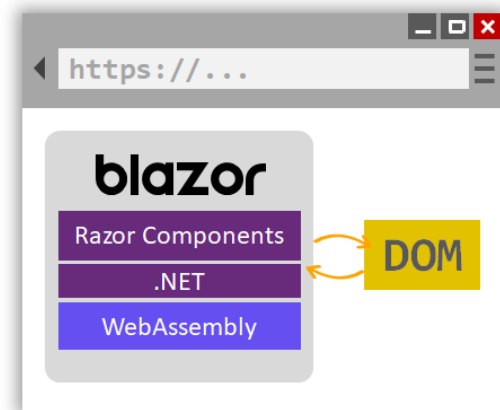


Abbildung 1: Aufbau clientseitiger Web-Apps mit .NET-Blazor

Mono

Mono ist eine Open-Source-Variante des Microsoft .NET-Frameworks. Im Gegensatz zum Microsoft .NET-Framework sind Mono-Installationspakete nicht nur für Windows, sondern auch Linux, Unix und Mac OS verfügbar. Mono wird heute erfolgreich als Basis für Xamarin verwendet. Je nach Betriebssystem erlaubt der Compiler des Mono-Frameworks just-in-time, ahead-of-time und statische Kompilierung. Die Basisklassenbibliothek basiert auf dem European Computer Manufactu-

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

ers Association (ECMA) Standard und ist somit größtenteils mit dem .NET-Framework kompatibel [2]. Der Kern des Mono-Frameworks, die Core-Mono-Runtime, besteht aus den Open-Source-Komponenten des .NET-Frameworks, Tools für das Testen von Anwendungen, der Laufzeitumgebung und der Klassenbibliothek, welche für eine Mono-Anwendung benötigt werden [3].

ASP.NET

Active Server Pages (ASP.NET) ist eine Technologie zur Erstellung von Webanwendungen, die von Microsoft mit speziellen Klassen und Funktionalitäten entwickelt wurden. Außerdem gehört das .NET-Framework, wie aus dem Namen „ASP.NET“ zu erkennen ist, zur Basis der Technologie. Dies ermöglicht das Nutzen aller zum .NET zugehörigen Elemente und den Einsatz von Programmiersprachen wie C#, VB.NET, JScript.NET für ASP.NET-Anwendungen. Neben den Programmiersprachen vom .NET-Framework sind auch die Programmiersprachen Perl, Python und PHP integriert. Ein Schlüsselaspekt von ASP.NET ist die einheitliche Plattform, die durch die .NET-Framework Basis bereitgestellt wird [4]. Da ASP.NET-Anwendungen auch die Common Language Runtime (CLR) verwenden, profitieren diese auch von den Vorteilen des Garbage Collectors und der Interoperabilität verschiedener Programmiersprachen [5].

ASP.NET-Core

Die ASP.NET-Core-Anwendungen basieren auf dem .NET-Core und sind somit plattformunabhängig einsetzbar. Dies ist wichtig, da Webanwendungen häufig in Containern oder in Cloud-Systemen ausgeführt werden. Außerdem sind die Anwendungen komponentenweise aufgebaut, was es erlaubt diese flexibel zu erweitern, seien es erweiterte Basisklassen oder gar komplett selbst definierte Klassen [6]. Da die ASP.NET-Core-Webanwendungen Open-Source sind und zudem gute Anbindung an externe Bibliotheken (Libraries) wie jQuery, Angular oder Bootstrap bieten, können Entwickler ein großes Entwicklungspotenzial schöpfen [6].

Webanwendung „Ausgabenübersicht“

Mit der Webanwendung „Ausgabenübersicht“ wird ein clientseitiges Hosting-Modell mit Blazor entwickelt (Abbildung 1). Die Webanwendung soll dabei helfen, eine Übersicht der Ausgaben zu bekommen. Die Ausgaben werden hierbei in Kategorien unterteilt und mit Betrag und Beschreibung erfasst (Abbildung 2). Die erfassten Daten werden tabellarisch und grafisch dargestellt, um eine bessere Übersicht zu bieten. Es werden Auswertungen bezogen auf Kategorien oder auf Monate ermöglicht. Die „Ausgabenübersicht“ soll dem Nutzer helfen, die Ausgaben zu analysieren.

ExTrack

Übersicht
Diagramm
Tabelle

▼ Datum	▼ Betrag (€)	▼ Kategorie	▼ Beschreibung
24.01.2018	2,80	Einkaufen	Frühstück Bäcker
24.01.2018	45,00	Tanken	Jet Urbach
25.01.2019	1,50	Hochschule	Parkhaus

✔
✖

i
Ausgabe: Parkhaus am 25.01.2019 gespeichert.
✕

Abbildung 2: Mockup Eingabeseite „ExTrack“

Ausblick

Mit Blazor lassen sich Webanwendung entwickeln, die sich durch die Verwendung von Webassembly komplett im Browser ausführen lassen. Da die Webtechnologie Blazor aber noch recht jung ist, wird sich in den nächsten Jahren zeigen, ob sich diese etabliert. Zur Untersuchung der Technologie werden unter anderem Features, wie die Interoperabilität zu JavaScript und die Verwendung von .NET, betrachtet. Anhand der entwickelten Webanwendung wird die Möglichkeit zur Verwen-

dung von bestehenden JavaScript Bibliotheken oder Elementen untersucht. Im Speziellen wird untersucht, wie es ermöglicht wird JavaScript einzubinden und welche Schwierigkeiten es mit sich bringt. Zudem wird geprüft, ob es ohne Einschränkungen möglich ist, von den Vorteilen der .NET-Umgebung zu profitieren. Darüber hinaus wird die Netzwerkauslastung (Traffic) und die Performance der Webanwendung in verschiedenen modernen Browsern untersucht.

-
- [1] Daniel Roth und Luke Latham (2019). Einführung in Blazor. docs.microsoft.com. Online verfügbar unter <https://docs.microsoft.com/de-de/aspnet/core/blazor/?view=aspnetcore-3.0>, zuletzt aktualisiert am 18.04.2019.
 - [2] Keyvan Nayeri und Darren White (2014). Pro ASP.NET SignalR: Real-time communication in .NET with SignalR 2.1. Berkeley, CA: Apress. ISBN: 1430263202.
 - [3] Mark Mamone (2006). Practical Mono. Expert's Voice in Open Source. Berkeley, CA: Mark Mamone. ISBN: 1430200979
 - [4] Christian Wenz, Andreas Kordwig und Christian Trennhaus (2004). Jetzt lerne ich ASP.NET: Dynamische Webseiten mit ASP.NET 1.1 mit Ausblick auf ASP 2.0 . München: Markt und Technik. ISBN: 3827268133.
 - [5] Matthew MacDonald, Adam Freeman und Mario Szpuszta (2010). Pro ASP.NET 4 in C#. The expert's voice in .NET. Berkeley, CA: Apress. ISBN: 9781430225294.
 - [6] Adam Freeman (2016). Pro ASP.NET Core MVC. New York: Apress. ISBN: 9781484203972.

Bildquellen:

- Abbildung 1: <https://docs.microsoft.com/de-de/aspnet/core/blazor/?view=aspnetcore-3.0>
- Abbildung 2: Eigene Darstellung

Vom digitalen Geländemodell zum 3D-Webservice: Visualisierung von Höheninformationen in 3D-WebGIS-Anwendungen

Johannes Klingseis*, Reinhard Schmidt, Andreas Rößler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Web3D

Wenn in Webanwendungen dreidimensionale Computergrafik verwendet wird, spricht man vom Web3D. Gerade für Kartendienste bietet es sich an, neben der standardmäßigen und gewohnten 2D-Perspektive, eine 3D-Ansicht zu ermöglichen. Hierdurch entsteht ein reales Abbild der Umgebung für die Kartennutzer. Weitere Anwendungsgebiete sind unter anderem die Architektur, Routenplanung, Simulationen oder das Erreichen eines besseren Nutzungserlebnisses [1].

Ziel der Abschlussarbeit ist es einerseits, eine 3D-Webanwendung zu entwickeln, in der Höheninformationen anschaulich visualisiert werden. Des Weiteren soll auch der für die Bereitstellung der Daten notwendige Server, der als Tile-Server fungiert, aufgesetzt werden. Als Beispiel dienen Gebäude sowie Strommasten und -leitungen, welche über eine Datenbank als Vektordaten eingebunden werden. Die Höheninformationen sollen durch aufbereitete Digitale Geländemodelle auf dem Server bereitgestellt werden. Der Client sendet eine Anfrage an den Server, um die Geländedaten abzurufen. Die 3D-Darstellung erfolgt mit CesiumJS, einer JavaScript-Bibliothek für 3D-Globen und -Karten [2]. Nachdem die Geländedaten in Cesium integriert worden sind, soll ein geeigneter Ansatz gefunden werden, um die Daten dreidimensional darzustellen.

Digitale Geländemodelle

Ein Digitales Geländemodell (DGM) beschreibt die Oberfläche eines Geländes "durch dreidimensionale Koordinaten einer repräsentativen Menge von Bodenpunkten". Oberflächenpunkte, wie Gebäude oder Vegetation, sind nicht enthalten [3]. Die Genauigkeit ist dabei von der Aufnahmemethode, der Rasterweite und der Oberflächenrauigkeit abhängig. Um Digitale Geländemodelle in Cesium-Karten verwenden zu können, müssen die Modelle aufbereitet werden.

Hierbei gibt es zwei Ansätze:

1. Generierung von Triangulated Irregular

Networks (TINs)

2. Erstellen von Rasterkacheln

Bei TIN erhält man eine Oberfläche, indem durch Dreiecksvermaschung von Punkten eine Netzstruktur geschaffen wird. Dabei werden durch Triangulation der Stützpunkte Kanten erstellt und die dadurch begrenzten Dreiecke werden anschließend ausgefüllt. Nach Generierung der TIN-Kacheln auf dem Tile-Server können diese von Cesium geladen und auf dem Client gerendert werden.

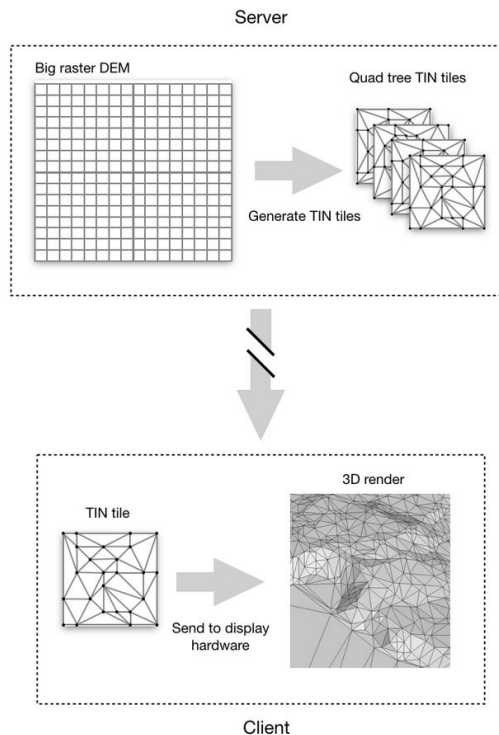


Abbildung 1: TIN Tiles werden auf dem Server generiert

Der zweite Ansatz ist die Erstellung von Rasterkacheln mit verschiedenen Auflösungen. Diese Kacheln können dann über die Cesium-API mit dem Cesium Terrain Provider in die Karte geladen werden. Nach dem Zugriff mit Cesium auf die erzeugten Kacheln, werden sie auf dem Client vermascht [1].

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Fichtner IT Consulting GmbH, Stuttgart

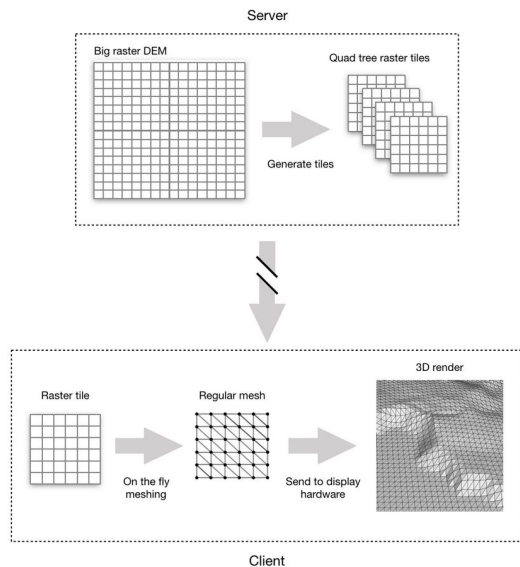


Abbildung 2: Das Meshing der Rasterdaten erfolgt durch den Client

Visualisierung von Höheninformationen: 3D-Webservice

Eine Karte erhält einen deutlichen Mehrwert, wenn sie mit 3D-Objekten versehen und dargestellt wird. Um einerseits eine einfache Dateneinbindung, andererseits den Datenaustausch zu ermöglichen, existieren im 3D-Umfeld eine Reihe von Standards. Teilweise sind sie dem Open Geospatial Consortium entsprungen. X3D (Extensible 3D) basiert auf XML und ist eine Beschreibungssprache für 3D-Modelle zur Visualisierung im Webbrowser. Das Austauschformat COLLADA (Collaborative Design Activity) dient zur Interaktion mit Daten zwischen 3D-Programmen. Mit CityGML (City Geography Markup Language), einem GML-Anwendungsschema, können virtuelle 3D-Stadtmodelle gespeichert und ausgetauscht werden. Cesium verwendet für 3D-Daten den Standard 3D Tiles, der dazu dient, große räumliche 3D-Inhalte zu streamen und zu rendern [4]. Zusätzlich unterstützt Cesium glTF (GL Transmission Format), ein Dateiformat für 3D-Szenen und -Modelle auf JSON-Basis.

Auf der Website der Landeshauptstadt Stuttgart lassen sich Testdaten im Format CityGML herunterladen [5]. Konvertiert man diese in ein für Cesium geeignetes Format, wie 3D Tiles, kann man sich die Gebäudedaten von Stuttgart anzeigen lassen.

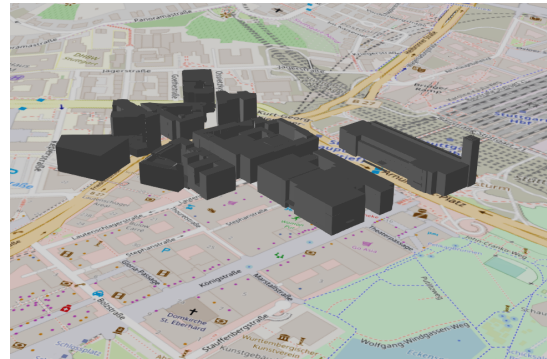


Abbildung 3: Gebäudedaten vom Stuttgarter Hauptbahnhof in Cesium

In einer Datenbank gespeicherte Datensätze mit Koordinaten können über einen Web Feature Service (WFS) in Cesium eingebunden und als einfaches Linienobjekt dargestellt werden. Durch das Styling dieser Vektordaten ist es anschließend möglich 3D-Modelle zu visualisieren.

Ausblick

3D ist allgegenwärtig und gewinnt durch stetig leistungsfähigere Smartphones und PCs immer mehr an Bedeutung. 3D verbessert das Nutzungserlebnis in erheblichem Maße, da der Realismus gesteigert wird. Ob für die Stadtplanung, den Tourismus oder anderweitige Anwendungen, 3D-Webservices werden für die Zukunft eine wichtige Rolle spielen. Auch Prozesse, wie beispielsweise die Landschaftsplanung oder die virtuelle Erkundung von Städten und Gebieten, werden einfacher realisierbar. Durch die Interoperabilität von 3D in Internetbrowsern wird es immer mehr Menschen ermöglicht auf 3D-Webservices zuzugreifen.

- [1] <https://developer.here.com/blog/visualizing-large-scale-terrain-with-open-source-tool-tin-terrain>, zuletzt aufgerufen: 10.05.2019
 [2] <https://cesiumjs.org/>, zuletzt aufgerufen: 10.05.2019
 [3] <http://www.landesvermessung.sachsen.de/inhalt/produkte/dhm/dgm/dgm.html>, zuletzt aufgerufen: 10.05.2019
 [4] <http://www.opengeospatial.org/standards/3DTiles>, zuletzt aufgerufen: 10.05.2019
 [5] <https://www.stuttgart.de/item/show/492022>, zuletzt aufgerufen: 10.05.2019

Bildquellen:

- Abbildung 1, 2: <https://developer.here.com/blog/visualizing-large-scale-terrain-with-open-source-tool-tin-terrain>, zuletzt aufgerufen: 10.05.2019
- Abbildung 3: eigene Darstellung

Konzeption und Realisierung eines Konfigurationswerkzeugs zur Erweiterung der Entwicklungsumgebung VECTOSTUDIO von ARADEX für die einfache Anbindung von Komponenten des industriellen Kommunikationssystems EtherCAT an die Echtzeit-Linux-Steuerung VECTONUM V8

Michael Koidis*, Reinhard Keller, Walter Lindermeir

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Einleitung

Während in der Vergangenheit einzelne Leitungen von der Steuerung zu jedem Sensor und Aktor geführt wurden, werden heutzutage Geräte meist über eine einzige Leitung, oft über einen sogenannten Feldbus, miteinander verbunden. Dies sorgt nicht nur für die Einsparung von Leitungen, sondern ermöglicht zudem auch eine räumliche Ausdehnung der Teilnehmer über weite Strecken und eine Kommunikation zwischen den Teilnehmern. Die verwendeten und meist standardisierten Feldbussysteme, die oftmals von Firmenkonsortien entwickelt wurden, erweisen sich als einfache und komfortable Lösung, um Geräte unterschiedlicher Hersteller für eigene Problemlösungen mit der hauseigenen Steuerung zu verbinden. Die Bachelorarbeit entstand im Rahmen der Aufnahme eines Frequenzumrichters für den niedrigen Leistungsbereich der Firma Servotronix in das Produktportfolio der Firma ARADEX AG.

Problem

Die Konfiguration mittels der hauseigenen Entwicklungsumgebung VECTOSTUDIO eines mit der Steuerung verbundenen EtherCAT-Systems erwies sich bisher als schwierig, bedurfte einer mehrseitigen Installationsanleitung und nahm einige Zeit in Anspruch. Es waren etliche Schritte zu tätigen: Zuerst das Extrahieren und Selektieren wichtiger Geräteinformationen aus einem *Electronic Slave Information File* (kurz ESI-File), das die für die Konfiguration des Geräts erforderlichen Informationen enthält [1]. Einige dieser Files haben einen beträchtlichen Umfang und können mehrere 10.000 Zeilen umfassen. Daraufhin hatte das Einfügen und Formatieren der Geräteinformationen in die Steuerungskonfiguration zu erfolgen, was unübersichtlich war und über verschiedene Unterpunkte zu gehen hatte und dadurch auch fehleranfällig

war. Diese bisherige Lösung für die Konfiguration von EtherCAT-Geräten war umständlich, eher als provisorisch anzusehen und bedurfte zudem fundierter Kenntnisse der EtherCAT-Technologie.

Ziel der vorliegenden Arbeit

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war die Entwicklung eines in die hauseigene Entwicklungsumgebung VECTOSTUDIO eingebetteten Werkzeugs mit hohen Ansprüchen an die Benutzerfreundlichkeit (Usability). Es sollte die Möglichkeit geschaffen werden, EtherCAT-fähige Geräte beliebiger Hersteller mit der Steuerung via EtherCAT verbinden und nach der einfach gehaltenen Konfiguration mit dem neuen Werkzeug direkt betreiben zu können. Das Projekt wurde hinsichtlich Vorgehensweise nach dem bekannten Wasserfallmodell entwickelt.

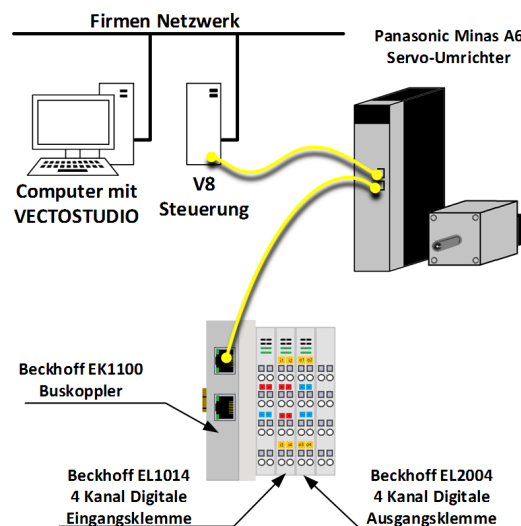


Abbildung 1: Versuchsaufbau

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma ARADEX AG, Lorch

Analyse

Für die Analyse der Problemstellung und die Konzeption der Lösung wurden verschiedene EtherCAT-fähige Geräte an ein EtherCAT-System angeschlossen und mit der Steuerung verbunden (siehe Abbildung 1). Zu ermitteln galt es, welche Geräteinformationen und in welcher Form diese aus dem *Electronic Slave Information File* zu extrahieren waren, um das System für den Betrieb konfigurieren zu können. Zudem galt es in puncto Usability zu ermitteln, welche Menüführungen und Darstellungen ein Nutzer als am besten geeignet empfinden würde.

Anforderungen

Insgesamt wurden im Rahmen der Analyse folgende Anforderungen an das Werkzeug ermittelt und dann festgeschrieben:

- Einfache Bedienung
- Intuitive Bedienung
- Schnelle Konfiguration
- Konfiguration des Systems und der Teilnehmer mit wenig Vorkenntnissen zu EtherCAT muss möglich sein
- Konfigurierbarkeit der EtherCAT-fähigen Geräte unterschiedlicher Hersteller
- Übersichtliche Darstellung der EtherCAT-fähigen Geräte im System
- Manuelles Hinzufügen von EtherCAT-fähigen Geräten zur bestehenden Steuerungs-Konfiguration
- Scannen des EtherCAT-Systems und anschließendes automatisches Erstellen einer Steuerungs-Konfiguration
- ESI-Files sollen im Werkzeug hinterlegt werden können

Spezifikation

Die Konzipierung einer möglichst einfachen Konfigurationsmöglichkeit ergab als Lösung eine Bibliothek aus EtherCAT-fähigen Geräten, der eingebetteten *EtherCAT Device Library* (Siehe Abbildung 2). Über Drag-and-Drop der Bibliothekseinträge kann die Konfiguration des EtherCAT-Systems somit auf einfachste Weise erstellt werden. Der aufwändige und komplexe Weg über das *Electronic Slave Information File* und die undurchsichtige Menüführung entfallen dadurch komplett. Zudem wird ein Gerät in der *EtherCAT Device Library* auch nur dann angezeigt, wenn das

ESI-File des Geräts hinterlegt ist. Für das Hinzufügen neuer Geräte in die *EtherCAT Device Library* gibt es für die Nutzer zwei Möglichkeiten. Man zieht entweder das ESI-File mit Drag-and-Drop in die *EtherCAT Device Library* oder man betätigt den Button *Add ESI-File* und kann dann in dem sich öffnenden Windows-Explorer-Fenster durch das Dateisystem zu dem gewünschten ESI-File navigieren. Ein Scan des EtherCAT-Systems kann per Menüpunkt gestartet werden. Dabei wird über den *EtherCAT Stack* der Steuerung die EtherCAT-Systemkonfiguration in XML-Form eingelesen und in die entsprechende Steuerungskonfiguration umgewandelt.

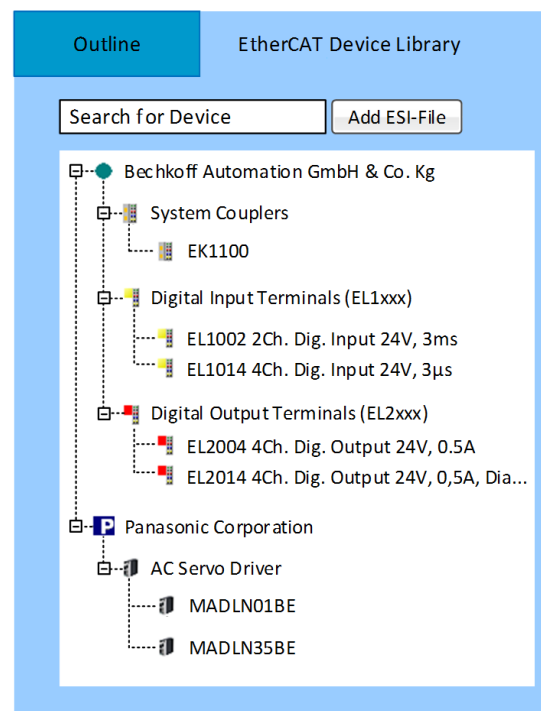


Abbildung 2: EtherCAT Device Library

Implementierung

Die Implementierung erfolgte in Eclipse unter Verwendung des Java RCP-Frameworks auf Basis der bestehenden Implementierung der VECTOSTUDIO-Entwicklungsumgebung.

Test und Verifikation

Aus den Anforderungen an das Werkzeug wurden Use Cases erstellt, die als Basis für die Verifikation dienen. Die intensiven Tests der Anforderungen wurden auf Basis der Use Cases durchgeführt und dokumentiert.

[1] EtherCAT Technology Group, "2 Preface - EtherCAT Slave Information Specification ETG.2000 S (R) V1.0.10"

Bildquellen:

- Abbildung 1,2: eigene Abbildung

Evaluierung, Analyse, Konzeption und Erstellung eines interaktiven Wireframes für ein Modul zur Durchführung von Audits für eine QM-Software

Lea Kollmar*, Harald Melcher, Matthias Müller

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Qualitätsmanagement

Qualität. Ein Wort, welches zwar in unserem Alltag häufig Verwendung findet, aber wofür es dennoch keine eindeutige Definition gibt, da Qualität stets ein individuelles, situationsabhängiges Empfinden ist. Und doch ist es für Unternehmen in Zeiten der Globalisierung und dem dadurch immer größer werdenden Konkurrenzdruck ein hochbrisantes Thema, um den Unternehmenserfolg sicherzustellen. Wichtig dabei ist, dass sowohl das Unternehmen als auch der Kunde dasselbe Verständnis von Qualität haben [1].

Beim Qualitätsmanagement, kurz QM, handelt es sich laut der DIN EN ISO 9000:2015 um das Management der Qualität. Wobei diese Norm Qualität folgendermaßen definiert:

“Grad, in dem ein Satz inhärenter Merkmale [...] eines Objekts [...] Anforderungen [...] erfüllt“[2]

Hilfreich um Qualität in einem Unternehmen sicherzustellen und einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess zu gewährleisten, ist der prozessorientierte Ansatz des PDCA-Zyklus, dargestellt in Abbildung 1.

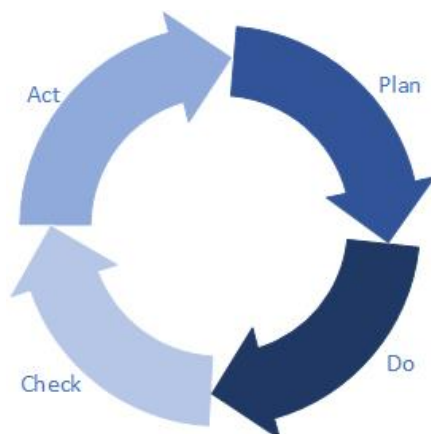


Abbildung 1: PDCA-Zyklus

Beim PDCA-Zyklus, oder auch Demingkreis, handelt es sich um einen vierphasigen Zyklus. Die erste Phase umfasst das Planen (Plan). Es werden Ziele definiert, Anforderungen gestellt und benötigte Ressourcen eingeplant, wobei die Kundenwünsche im Vordergrund stehen. Die zweite Phase, das Durchführen (Do) befasst sich mit dem Umsetzen der geplanten Ziele und Anforderungen. Die dritte Phase umfasst das Prüfen (Check). Das Umgesetzte wird überwacht und gemessen. Die abschließende Phase, das Handeln (Act), beschreibt das Einleiten von Maßnahmen, die zur Verbesserung und zum effektiveren Erreichen der Ziele führen soll. Ist die letzte Phase erreicht beginnt der Zyklus von neuem [3].

Auditmanagement

Wofür wird nun im Zusammenhang des Qualitätsmanagements ein Audit benötigt? Bei einem Audit geht es darum, mit Hilfe von Begehungen der Abteilungen und Bereichen sowie Checklisten und Fragebögen, zu überprüfen, ob und in wie weit, die in der zweiten Phase des PDCA-Zyklus umgesetzten Ziele und Anforderungen erreicht werden.

Das Audit ist also ein Bestandteil der dritten Phase des Zyklus. Aus seinen Ergebnissen werden dann Maßnahmen zur Verbesserung abgeleitet und anschließend in der vierten Phase, dem Handeln, umgesetzt. Personen, die ein Audit durchführen, werden Auditoren genannt, und sollten unabhängig und nicht in den zu auditierenden Bereich involviert sein. Werden Audits im Zusammenhang des Qualitätsmanagements durchgeführt, werden sie Qualitätsaudits genannt. Die drei gängigsten Auditarten bei Qualitätsaudits sind Produktaudits, Prozessaudits und Systemaudits. Bei Letzterem wird das gesamte Managementsystem auditiert. Auch weitere Auditarten sind möglich. Bei einem Audit wird zwischen internen und externen Audits unterschieden (siehe Abbildung 2). Bei internen Audits, auch als "first party audit" bezeichnet, wird das Audit durch einen Mitarbeiter aus dem eigenen

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

Unternehmen durchgeführt. Ein Unternehmen kann dafür aber auch einen externen Auditor beauftragen. Externe Audits werden nochmals unterteilt in Lieferanten- und Zertifizierungsaudits. Lieferantenaudits, auch "second party audit", werden bei einem Lieferanten vor Ort von dessen Kunden durchgeführt. Das Zertifizierungsaudit, "third party audit", wird durch eine unabhängige Zertifizierungsorganisation abgewickelt [4].

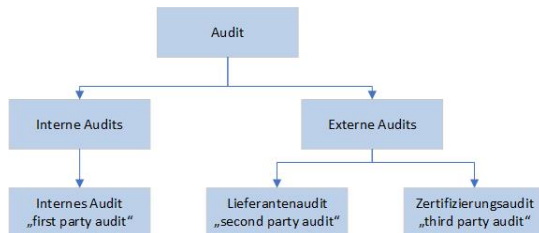


Abbildung 2: Interne und externe Audits

Außerhalb des Qualitätsmanagements können Audits zum Beispiel auch im Bereich des Umweltmanagements, des Arbeitssicherheitsmanagements [5] und des Compliance Management [6] durchgeführt werden.

Auch das Audit an sich kann in den PDCA-Zyklus unterteilt werden. Begonnen wird mit dem Planen eines Audits. Hierbei werden die Teilnehmer benachrichtigt, dass ein Audit stattfinden wird, und Ziele des Audits festgelegt. Diese Ziele versuchen die Auditoren meist mit Hilfe von Begehungen der Abteilungen und Bereichen, sowie mit Fragebögen und Checklisten zu erreichen. Die Phasen des Prüfens und Handelns werden durch den Abschluss und dem Einleiten und Durchführen eventueller Folgemaßnahmen des Audits, abgedeckt [7].

Unterstützung durch Software

Software kann Unternehmen beim Qualitätsmanagement in vielerlei Hinsicht unterstützen, zum Beispiel in den Bereichen der Dokumentenlenkung, Risiko-, Chancen- und Maßnahmenmanagement und auch im Bereich des Auditmanagements.

Betrachtet man nun eine Auditmanagement Software, so kann man auch hier den PDCA-Zyklus erkennen. Bei der ersten Phase, dem Planen eines Audits, kann die Software durch eine Kalenderfunktion, dem Benachrichtigen von Teilnehmern, zum Beispiel per Email, und dem Erstellen von Checklisten und Fragebögen unterstützen. In der zweiten Phase kann dem Auditor durch die Möglichkeit Fragebögen elektronisch auszufüllen (siehe Abbildung 3), geholfen werden. Für die dritte Phase kann mit Hilfe von Statistiken ein aktuelles Audit mit vorangegangenen Audits verglichen werden. Außerdem kann der Auditor Maßnahmen einleiten und verfolgen.

Abbildung 3: Ausgefüllte Frage eines Audits mit Hilfe eines Auditmanagementmoduls

- [1] Herrmann, Joachim und Fritz, Holger. 2016. Qualitätsmanagement: Lehrbuch für Studium und Praxis. München: Carl Hanser Verlag, 978-3-446-44043-2. S. 2ff
- [2] DIN EN ISO 9000:2015-11. 2016. Qualitätsmanagement – Grundlagen und Begriffe. Berlin: Beuth Verlag GmbH. S. 39 Kapitel 3.6.2
- [3] DIN EN ISO 9001:2015-11. 2016. Qualitätsmanagement – Anforderungen. Berlin: Beuth Verlag GmbH. S. 12ff Kapitel 0.3.2
- [4] Herrmann, Joachim und Fritz, Holger. 2016. Qualitätsmanagement: Lehrbuch für Studium und Praxis. München: Carl Hanser Verlag, 978-3-446-44043-2. S. 234ff
- [5] Brauweiler, Jana; Zenker-Hoffmann, Anke und Will Markus. 2015. Auditierung und Zertifizierung von Managementsystemen. Wiesbaden: Springer Fachmedien, 978-3-658-10213-5. S. 1
- [6] DIN ISO 19600:2016-12. 2017. Compliance-Managementsysteme – Leitlinien. Berlin: Beuth Verlag GmbH. S. 35 Kapitel 9.2
- [7] DIN EN ISO 19011:2018-10. 2018. Leitfaden zur Auditierung von Managementsystemen. Berlin: Beuth Verlag GmbH. S. 21 Kapitel 5.1

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Darstellung nach [3]
- Abbildung 2: Eigene Darstellung nach [4]
- Abbildung 3: Eigene Darstellung

Detektion von Anomalien in Sensordaten einer Kühlschmierstoffanlage mittels Verfahren des maschinellen Lernens für die vorausschauende Wartung von Kühlschmierstoff-Emulsionen

Martin Kovacs*, Steffen Schober, Andreas Rößler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Hintergrund und Motivation

Im Zuge der Thematik Industrie 4.0 spielt die vorausschauende Wartung (engl. *Predictive Maintenance*) von Maschinen und Anlagen in der Produktion eine Schlüsselrolle. Mit Sensoren und intelligenten Algorithmen sollen Maschinen jederzeit ihren Zustand erfassen und bei Abweichungen von einem operativen Normalzustand selbständig Informationen an den Maschinenbetreiber übermitteln. Dadurch können Produktionsausfälle vermieden und die daraus resultierenden Kosten gesenkt werden. Da die Firma Festo AG & Co. KG eigene Produktionsstandorte besitzt, ist das Thema vorausschauende Wartung intern von großer Bedeutung.

Im Produktionswerk Scharnhausen sind eine Vielzahl von zerspanenden Bearbeitungsmaschinen im Einsatz. Während der zerspanenden Bearbeitung von Werkstücken wird häufig Kühlschmierstoff (KSS) als wichtiges Betriebsmittel eingesetzt. Die Aufgaben von KSS während der Bearbeitung sind eine effiziente Wärmeabfuhr, die Austragung von anfallenden Spänen sowie eine Verringerung der Reibung zwischen Werkzeug (z.B. Fräser) und Werkstück. Der eingesetzte KSS sollte dabei jederzeit optimale Qualität aufweisen, sodass eine bestmögliche Bearbeitung des Werkstücks erfolgen kann. Weicht die Qualität des KSS beispielsweise durch Alterung oder Verschleiß ab, führt dies zu einer erheblichen Verschlechterung der Produktionsbedingungen. Die Verschlechterung zeigt sich vor allem in der Minderung der Werkstückqualität, wodurch die Produktion von Ausschuss begünstigt wird. Zudem können nicht rechtzeitig erkannte Verschleißerscheinungen zu einer verkürzten Lebensdauer, hohem KSS-Verbrauch (Kosten), sowie zur Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit führen[1][2][3].

Aus diesem Grund ist eine kontinuierliche Überwachung und Wartung des KSS unerlässlich. Die Überwachung von KSS erfolgt zum

gegenwärtigen Zeitpunkt meist noch in einem sehr aufwendigen manuellen Prozess, indem ein Instandhaltungsmitarbeiter die Qualitätskennzahlen des KSS an jeder Maschine misst und gegebenenfalls Nachjustierungen vornimmt. Dieser manuelle Prozess soll zukünftig automatisiert von einer Kühlschmierstoffanlage übernommen werden. Dazu wird in der Kühlschmierstoffanlage ein Regelkreis eingesetzt, der nach Bedarf eine Anpassung des KSS einer Maschine vornimmt.

Beim aktuellen Stand der Technik sind Vorhersagen zu Alterung und Verschleiß von KSS nur begrenzt durch Erfahrungswerte oder durch einen nicht vertretbaren Aufwand mit Hilfe von Laboranalysen möglich. Da die Kühlschmierstoffanlage gegenüber dem manuellen Wartungsprozess über Sensorik zur kontinuierlichen Erfassung von KSS-Qualitätskenngrößen verfügt, können datenbasierte Analysen eine neue Möglichkeit zur effizienten und echtzeitfähigen Überwachung von KSS-Zuständen bieten. Aus dieser Möglichkeit resultiert die Motivation, mit Methoden des maschinellen Lernens und künstlicher Intelligenz, die vorzeitige Alterung sowie den Verschleiß von KSS zu detektieren. Dazu soll eine Anomaliedetektion eingesetzt werden, welche durch Analyse der Sensordaten der Kühlschmierstoffanlage Abweichungen vom Normalzustand (Anomalien) von KSS erkennt.

Datenerfassung

Im Rahmen der Arbeit sollen in einem ersten Schritt Sensordaten der Kühlschmierstoffanlage erfasst werden, indem der operative Normalzustand und zusätzlich abweichende Zustände von KSS in verschiedenen Versuchen experimentell simuliert werden. Für die Simulation der unterschiedlichen Zustände wird die Kühlschmierstoffanlage mit KSS von unterschiedlicher Qualität gespeist. Dadurch sollen praxisrelevante Fehlerbilder von KSS erfasst werden. Die Datenerfassung verfolgt das Ziel

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

verschiedene KSS-Zustände auf eine grundlegende Datenbasis abzubilden. Diese ist für eine spätere Modellbildung erforderlich.

Datenaufbereitung und explorative Analyse

Aufbauend auf der Datenerfassung folgt die Datenaufbereitung, in der vor allem die Rohdaten vorverarbeitet, sowie Merkmale aus den Rohdaten extrahiert und selektiert werden. Die extrahierten und selektierten Merkmale werden anschließend explorativ mit verschiedenen Methoden und Verfahren analysiert. Dabei wird neben der Datenqualität auch die Differenzierbarkeit zwischen Normalzustand und abweichenden Zuständen untersucht. Diese Untersuchung dient zur Erkenntnisgewinnung inwiefern anomale Muster in den erfassten Daten zu erkennen sind, sowie der Analyse der Eignung der Daten für eine Anomaliedetektion.

Modellbildung der Anomaliedetektion

Für die Detektion von Anomalien in den Sensordaten der Kühlschmierstoffanlage soll eine bestehende Analytics Plattform eingesetzt werden. Die Analytics Plattform bietet für den Bereich vorausschauende Wartung verschiedene Workflows, in denen maschinelle Lern-

verfahren eingebettet sind. Für die Anomalieerkennung wird ein geeigneter Workflow ausgewählt, trainiert und evaluiert (Modellbildung). Das aus dem Workflowtraining resultierende Modell soll Anomalien in den Sensordaten der Kühlschmierstoffanlage und somit Abweichungen vom Normalzustand des KSS detektieren können.

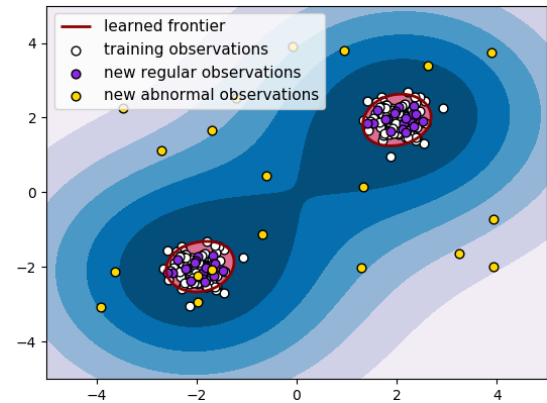


Abbildung 1: Beispielhafte Darstellung Anomalieerkennung im zweidimensionalen Merkmalsraum.

-
- [1] Denkena Berend, Tönshoff Hans Kurt: Spanen Grundlagen. 3. bearb. und erw. Auflage. Berlin: Springer, 2011 (VDI-Buch)
 [2] Möller Uwe J., Nassar Jamil: Schmierstoffe im Betrieb. 2.Auflage. Berlin,Heidelberg: Springer, 2002
 [3] Festo: Interne Dokumente, 2019

Bildquellen:

- Abbildung 1: https://scikitlearn.org/stable/_images/sphx_glr_plot_oneclass_0011.png

Cloudbasiertes API Management – Definition und Implementierung eines einheitlichen Bereitstellungs- und Nutzungsprozesses von Serviceschnittstellen

Daniel Kratzel*, Jürgen Nonnast, Dirk Hesse

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Über die vergangenen Jahre hat sich der Bereich der Informationstechnologie rasant entwickelt. Die Art des Aufbaus und die Verteilung von Softwaresystemen hat sich grundlegend geändert. Im Vergleich zur traditionellen IT, die oft als notwendiger Kostenfaktor betrachtet wurde, gilt die IT heute als Innovationsträger und leistet einen wesentlichen Teil zum Unternehmenserfolg. Viele Unternehmen ordnen ihre über die Jahre entstandenen komplexen IT-Systemlandschaften neu und sind auf dem Weg der digitalen Transformation in die Cloud. Die Nutzung der Cloud bietet Unternehmen ein enormes Potential bezüglich Flexibilität, Strukturierung und Skalierung von Systemen und digitalen Services. Alle großen Cloudanbieter bieten heutzutage eine Vielzahl an Services in unterschiedlichen Bereichen auf verschiedenen Service-Ebenen an. Die Nutzung dieser bereits bestehenden Cloudkomponenten als Serviceleistung ist für Unternehmen sehr attraktiv. Es erspart den eigenen Implementierungsaufwand und beschleunigt Entwicklungsprozesse. Auch durch Möglichkeiten der Automatisierung in der Cloud können bisher manuell erledigte Aufgaben deutlich schneller und effizienter ausgeführt werden.

Herausforderung

Durch die Auslagerung von Systemteilen aus den eigenen Rechenzentren in die Cloud entsteht eine immer größere Verteilung der IT-Landschaft. Durch das Konzept von Microservices, die als kleine Einheiten bestimmte Aufgaben erledigen, wird die Welt der Services immer feingranularer. Entscheidend für ein erfolgreiches Zusammenspiel dieser Einheiten ist, dass die Kommunikation untereinander komfortabel, schnell und sicher abläuft. Hierbei spielen Schnittstellen, sogenannte APIs (engl. Application Programming Interfaces) die entscheidende Rolle. Sie stellen über verschiedene Endpunkte Daten bereit oder bieten Funktionalitäten an, die von anderen Systemen genutzt werden können. Services, die ihre Dienstleistungen über APIs bereitstellen,

werden für Unternehmen immer bedeutender. Dabei ist das Konzept von APIs nicht neu, hat sich aber in den vergangenen Jahren stark verändert. APIs haben sich von früher klassischen Programmierschnittstellen zu heute modernen flexiblen Web-Schnittstellen entwickelt. Diese modernen APIs werden zudem immer mehr als Produkte verstanden. Auch die sogenannte Monetarisierung, der Verkauf von Dienstleistungen, die über APIs bezogen werden, ist keine Seltenheit. Die Herausforderung liegt in einer angemessenen Verwaltung der steigenden Anzahl an APIs.

Ausgangslage

Verschiedene Systeme des Unternehmens werden in der Public Cloud betrieben.

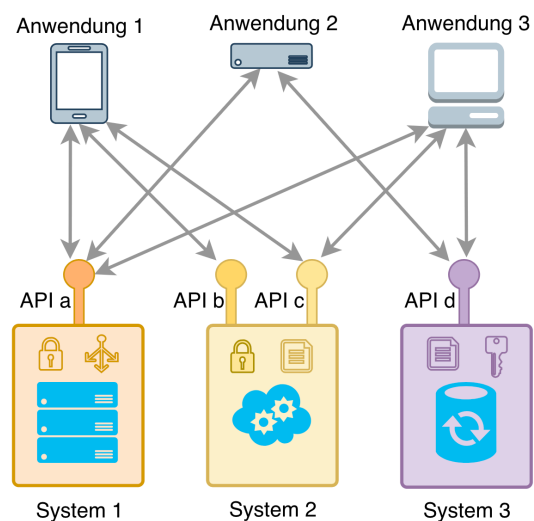


Abbildung 1: API-Nutzung ohne API Management

Diese Systeme stellen wie in Abbildung 1 dargestellt eine oder mehrere APIs zur Verfügung. Zu den Konsumenten dieser APIs zählen verschiedenste Anwendungen wie beispielsweise mobile Apps, Web Apps oder andere Systemanwendungen. Die Zugriffe werden heute individuell zwischen den konsumierenden Anwendungen und bereitstellenden Systemen verhandelt und etabliert. Es gibt keine

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Andreas Stihl AG & Co. KG, Fellbach

klare Übersicht, welche APIs im Unternehmen existieren. Des Weiteren mangelt es an einheitlichen API-Dokumentationen, wodurch der Überblick über die APIs zusätzlich erschwert wird. Dies führt zu teilweise redundanten Entwicklungen von APIs. Beim Konsum von APIs einzelner Systeme nutzen häufig alle Anwendungen die gleichen Zugriffsdaten. Eine Kontrolle über Anzahl und Frequenz der Zugriffe existiert in der Regel nicht. Die negativen Folgen sind ein hoher Kommunikationsaufwand bei der Suche nach APIs und deren Verantwortlichen und eine nur bedingt sichere Anbindung. Zudem gibt es kein geregeltes Monitoring der API-Nutzung. Dadurch ist beispielsweise bei der Überlastung eines Systems die verursachende Anwendung oft schwer zu erkennen.

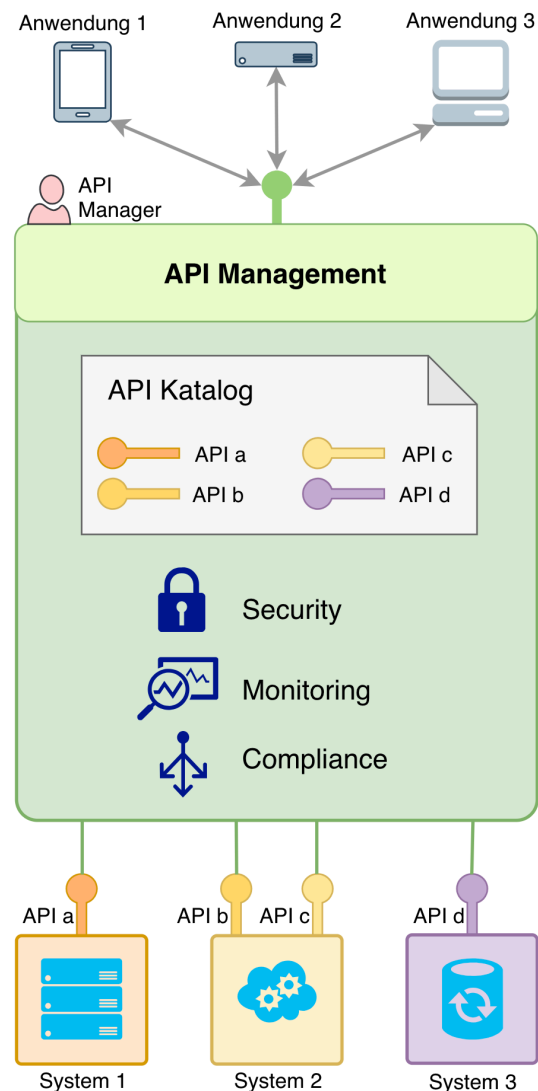


Abbildung 2: API-Nutzung mit API Management

Lösung und Umsetzung

Vergleichbar mit dem klassischen Produktmanagement ist auch eine Verwaltung moderner APIs aufgrund ihrer produkthaften Beschaffenheit naheliegend und wichtig. Als Lösung hierfür wird ein in Abbildung 2 dargestelltes API Management als Service in der Cloud eingesetzt.

Das API Management unterstützt bei der Verwaltung der Schnittstellen eines Unternehmens und kann durch eine Vielzahl von Konfigurationsmöglichkeiten individuell an die gewünschten Anforderungen angepasst werden. Es ist die Verwaltungsschicht zwischen den konsumierenden Anwendungen und den bereitstellenden Systemen und agiert als Vermittler der API-Anfragen. [1] Über einen einzelnen Endpunkt werden die APIs kontrolliert an interne Entwickler und externe Dienstleister bereitgestellt. Ansprechpartner hierbei ist der für das API Management verantwortliche API Manager. Zu den Kernfunktionalitäten des API-Managements gehören neben dem Schutz von APIs und der gesicherten Zugriffskontrolle auch Compliance-Themen wie die Drosselung oder die Vergabe von Nutzungskontingenten beim Konsum bestimmter APIs. Durch umfangreiche Möglichkeiten des Monitorings kann eine detaillierte Nutzungsanalyse erstellt werden, die für die Optimierung der APIs von großer Bedeutung ist. Anwendungsentwickler erhalten über das API-Management Zugang zum sogenannten API-Katalog. Dieser beinhaltet alle verfügbaren APIs inklusive einheitlicher API-Dokumentationen und bietet Entwicklern die Möglichkeit, die Nutzung für ihre Anwendung benötigter APIs zu beantragen.

Neben dem Aufbau des API Managements in der Cloud werden für eine fortlaufend erfolgreiche Nutzung im Produktivbetrieb einheitliche Prozesse für die Bereitstellung und Nutzung von APIs definiert. Hierbei gilt es, individuelle Prozesslösungen und unnötige Komplexität zu vermeiden und sich an Standards und Best Practices zu orientieren.

Ausblick

Die Vernetzung von immer mehr smarten Geräten hat gerade erst begonnen. Die Zahl der IoT-Geräte wird auch mit der bevorstehenden Einführung des 5G-Netzes weiter steigen. Immer mehr Geräte werden miteinander kommunizieren, wodurch auch den APIs eine immer bedeutsamere Rolle zukommt. Die angemessene Verwaltung der APIs ist daher essentiell, um den Unternehmenserfolg auch im Hinblick auf neue digitale Geschäftsfelder langfristig zu sichern.

[1] Microsoft, Azure API Management Documentation, 04.05.19,
URL: <https://docs.microsoft.com/de-de/azure/api-management/>

Bildquellen:

- Abbildung 1, 2: Eigene Darstellung

Konzeptionierung einer Analysenschicht für Streamingdaten mit Schwerpunkt auf MATLAB

Betül Kuzu*, Reiner Marchthaler, Andreas Rößler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Abstract

In der heutigen Welt ist es von wichtiger Bedeutung Daten zu speichern, auszuwerten und zu verteilen. Der digitale Wandel eröffnet den Unternehmen ganz neue Möglichkeiten zur Erweiterung von Qualitäten und Kompetenzbereichen. Diesbezüglich kann Big Data ermöglichen, wertvolle Erkenntnisse aus den Daten zu gewinnen und sie intelligent im Unternehmen einzusetzen. Unternehmen sammeln heutzutage durch verschiedene Tätigkeiten große Datenmengen. Somit stellt sich die Frage, „Wie können die großen Datenmengen wirtschaftlich gut genutzt werden?“. Das Ziel dieser Arbeit ist es, eine Möglichkeit zu finden, Big Data im Fokus von Pressenanlagendaten auf spezifische Anwendungsfälle zu analysieren. Die Schwerpunkte dabei sind beispielsweise Früherkennung von Problemen, Zustandsüberwachung, Gesamtanlageneffektivität oder auch Betriebsdatenerfassung. In diesem Zusammenhang soll MATLAB als ein Tool dienen, um große Datenflüsse auf die genannten Schwerpunkte zu untersuchen. Dabei wird ein Konzept einer Architektur entwickelt, wie man große Datenmengen transferieren kann und die Analyse dabei als eine Erweiterung dient.

Zielsetzungen

Das Ziel muss es sein für die Zukunft ein allgemeingültiges Konzept zu finden, das die Einbindung einer Analyseschicht für Daten ermöglicht. Diese Analyseschicht soll sich auf das Tool MATLAB stützen. Mit den Sensordaten werden Teile der Pressen, zu denen man früher keinen Zugriff hatte, in der Zukunft sichtbar. Zudem hat man die Möglichkeiten, mit entsprechendem fachspezifischem Wissen, neue wertvolle Erkenntnisse aus Analysen zu generieren. Für diese Thematik gibt es hauptsächlich zwei Zielgruppen. Zu einem sind es die Kunden und zum anderen die Servicemitarbeiter der Schuler AG. Die Servicemitarbeiter des Unternehmens können durch die Analysen im laufenden Betrieb mögliche Probleme schneller erkennen.

Anforderungen

Für die Konzeptionierung der Analyseschicht für Streamingdaten müssen die Daten so vorverarbeitet werden, dass sie einen Mehrwert generieren. Die Daten dafür werden von einer Anlage der Schuler AG bereitgestellt. Aus den Streamingdaten müssen Erkenntnisse gewonnen werden, um eine Grundlage für Problemlösungen zu erzeugen, die somit geschäftliche und wirtschaftliche Risiken verringern können. Die Datenanalyse bildet die Grundlage für die Entscheidungsfähigkeit und Strategieentwicklung für die Schuler AG. Das Ziel ist es, aus dem digitalen Wandel zu profitieren, um effektiver arbeiten zu können. Daraus stellt sich für die Schuler AG die Frage, wie transferiert man fehlerlos und performant eventuell schon vorverarbeitete Daten in eine Datenbank. Es gibt vier Hauptanforderungen an die Streamingdaten, die im Rahmen des Konzepts abgedeckt werden müssen. Diese sind ausfallsichere Übertragung, Transferieren, Performance und Fehlervermeidung der Daten. Bei der Übertragung muss der Verlauf von Daten vom einen Sender zu einem Empfänger lückenlos und ohne Fehler erfolgen. Beim Transferieren muss ein schneller, sicherer und flexibler Datentransfer bestehen. Zudem muss die Performance der Übertragung in Echtzeit ohne Verzögerungen erfolgen. Fehler bei der Datenübertragung müssen vermieden werden, damit es zu keinem Datenverlust kommt. Zudem gibt es auch Anforderungen an die Technologien, um einwandfrei mit hoch performanten Daten arbeiten zu können. Der Schwerpunkt des Konzepts liegt auf MATLAB. Die Software ermöglicht im Rahmen des Konzepts durch bereitgestellte Funktionen Auswertungen und Analysen über die Pressedaten.

Umsetzung

Die zentrale Einheit vom Konzept ist die Streamingplattform Apache Kafka. Es ermöglicht, hoch performant große Datenmengen zu übertragen. Die Technologie läuft unter dem Dataflowserver. Der DFS ist eine Plattform über die man die Möglichkeit hat verschiedenste

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Schuler AG, Göppingen

Konnektoren zu verwenden. Konnektoren sind hauptsächlich dafür zuständig, externe Systeme an das System anzubinden. Dabei können fertige, wie auch eigen entwickelte Konnektoren verwendet werden. Der Source Connector

implementiert durch die Schnittstelle Producer API Daten in Kafka. Mit einem Sink Connector können die Daten aus Kafka mit der Consumer API gelesen werden.

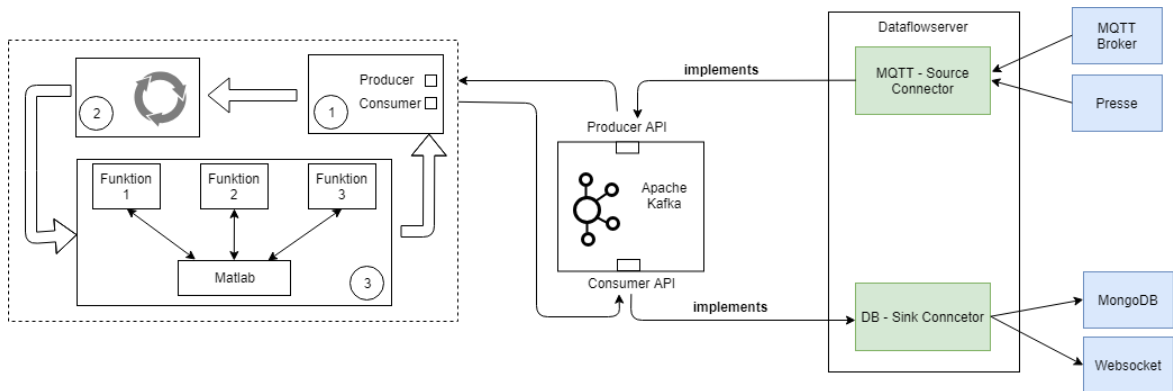


Abbildung 1: Konzept der Analyseschicht

Das Konzept für die Analyseschicht ist in drei Schichten eingeteilt. In Datentransfer, Datenvorverarbeitung und Analysefunktion. Unter der Schicht Datentransfer ist die Übermittlung von Daten aus der Streamingplattform in die Analyseschicht zu verstehen. Die Streamingdaten werden über Producer API übertragen. Bei der Schicht Datenvorverarbeitung handelt es sich um die Vorbereitung der Daten für die Analysefunktion. Die Daten werden bei dieser Schicht sortiert und vorbereitet. Datenvorverarbeitung ist die Grundlage für die Analysefunktion. Unter der Analysefunktion ist eine Funktion zu verstehen, die eine Analyse in MATLAB durchführt. Bei der Analysefunktion handelt es sich um einzelne in sich abgeschlossene Funktionalitäten, die je nach Bedarf für verschiedene Anwendungsfälle eingesetzt werden können. Das Ziel der Analyseschicht ist es, zuverlässige Prognosen zu liefern. Damit durch verlässliche Vorhersagen auf Störungen rechtzeitig reagiert werden kann. Die Analysefunktion exportiert die Auswertungen an die Streamingplattform durch die Consumer API. Eine Analysefunktion könnte beispielsweise ei-

ne Trendkurve darstellen. Die zeigt wie sich die Kurve zu einem bestimmten Zeitpunkt verhält. Damit auf die kritischen Auswertungen rechtzeitig reagiert werden kann. Die Datenauswertungen, die zurück an Apache Kafka über die Schnittstelle Consumer API übermittelt werden können über den Dataflowserver in die Datenbank MongoDB gespeichert werden. Oder sie können direkt über Websockets an die Endnutzer implementiert werden.

Ausblick

Im Rahmen der Bachelorarbeit wird MATLAB für die Zustandsüberwachung und für Predictive Maintenance verwendet. Im künftigen Verlauf kann MATLAB im Unternehmen für weitere Anwendungen eingesetzt werden. Wie z.B. für Machine Learning und Deep Learning. Im Rahmen von Machine Learning können z.B. Modelle mit Daten für die Fertigung in MATLAB entwickelt werden. Zudem können in Deep Learning mit MATLAB neuronale Netzwerke erstellt und visualisiert werden [1].

[1] <https://de.mathworks.com/solutions.html>

Bildquellen:

- Abbildung 1: draw.io

Vergleich verschiedener Konfigurationsmanagement- und Containerisierungslösungen anhand eines produktiven Web- und Application-Servers

Jan Machnik*, Rainer Keller

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Motivation

Softwareprojekte bestehen in der Regel aus verschiedenen Komponenten, die zusammen auch Software Stack genannt werden. Neben der eigentlichen Anwendung bestehen Web-, Microservices und andere Programme häufig noch aus einem Web- und Anwendungsserver, einer Datenbank, einer Programmiersprache oder einem Framework und dem Betriebssystem, auf denen dieser Stack läuft. Eine gängige, unter dem Akronym LAMP bekannte, Konfiguration besteht beispielsweise aus einer in PHP entwickelten Anwendung auf einem Apache Webserver, welche auf einer Linux Distribution läuft und ihre Daten in einer MySQL Datenbank speichert [1]. Die manuelle Installation und Konfiguration eines solchen Stacks braucht dabei Zeit und ist durch die menschliche Interaktion fehleranfällig. Wie auch in anderen Bereichen, etwa dem produzierenden Gewer-

be, kann die Fehleranfälligkeit reduziert und Zeit gespart werden, wenn man die Vorgänge so weit wie möglich automatisiert. Am Ende der Automatisierungsschritte steht die lauffähige und funktionierende Anwendung als vorher definiertes und reproduzierbares Ergebnis. Durch die Automatisierung lässt sich der Stack zudem leicht auf andere Hosts portieren.

Dieses Ergebnis lässt sich aber nicht nur auf eine Art und Weise erreichen. Es gibt mittlerweile viele verschiedene Tools am Markt der Konfigurations- und Softwareverteilungslösungen, die sich dieses und vieler anderer Probleme annehmen. Als bekannte Vertreter sind hier unter anderem Puppet, Salt, Chef oder Ansible zu nennen. Auch Containertechnologien wie Docker und Podman versprechen den schnellen Aufbau der gewünschten Infrastruktur und gehen mit der Isolation der Anwendung von anderen Prozessen auf dem Host in Sachen Sicherheit noch einen Schritt weiter.

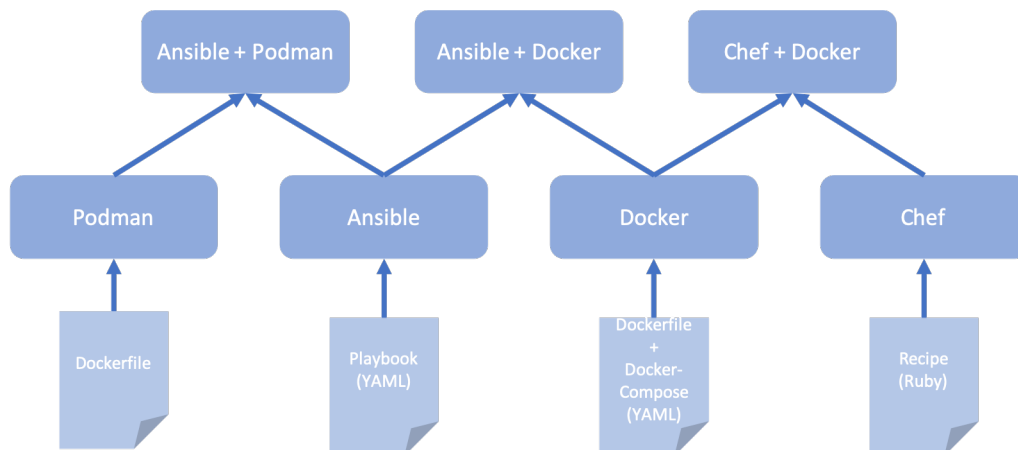


Abbildung 1: Auswahl Konfigurationsmanagement- und Containerisierungstools

Diese unter dem Begriff Infrastructure as Code zusammengefassten Tools ähneln sich in ihren Grundzügen. Die zu installierenden Softwarebausteine und ihre Konfigurationen werden in eine Skriptdatei geschrieben und mittels eines Kommandozeilenbefehls zur Ausführung gebracht. Ein im YAML Format geschriebenes Ansible Playbook etwa besteht aus einzelnen

Tasks (Erzeugen von Verzeichnissen, Kopieren von Libraries, etc.) und modularen Roles (bspw. Installation und Konfiguration einer MySQL Datenbank), die nach und nach ausgeführt werden, bis der gewünschte Status des Systems erreicht ist [2]. Ähnlich verhält es sich bei Chef. Hier werden die Skripte in der Sprache Ruby in ein Cookbook geschrieben. Die-

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

se Cookbooks bestehen aus Recipes, die Ressourcen, Attribute, Templates, Libraries, etc., die zur Herstellung des funktionierenden Systems benötigt werden [3]. Bei Docker werden in einem Dockerfile die Schritte festgehalten, die zum Bauen eines Containers nötig sind, wie das Herunterladen eines Basisimage und der nötigen Abhängigkeiten und dem Hinzufügen der eigentlichen Anwendung zum Container. Mit einer separaten Docker-Compose Datei im YAML Format können mehrere Container, die zusammen den Software Stack bilden, im Verbund erzeugt und verlinkt und somit gestartet werden [1].

Die Verteilung und die Konfiguration der Software ist aber nicht das einzige Anwendungsgebiet dieser Werkzeuge. Sie versprechen ebenfalls Updates ohne Downtime, Skalierbarkeit und viele weitere Aspekte, die den Aufbau, das Deployment und die Administration des eigenen Software Stacks erleichtern [1][2].

Ein weiterer Vorteil all dieser Lösungen ist die Stärke der Community. In der Regel gab es schon viele andere Entwickler vor einem, die eine Datenbank oder einen Webserver installiert und den Gedanken von einer Automatisierung verfolgt haben. Wenn die Anforderungen nicht zu ausgefallen sind, ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass es bereits fertige Docker Images, Ansible Roles oder Chef Recipes auf den jeweiligen Repository Seiten für diese Aufgaben gibt. Diese fertigen Skripte können in die eigenen Projekte eingebaut werden und müssen dementsprechend nicht selbst entwickelt werden.

Egal, welche Variante gewählt wird, einzelne Varianten müssen nicht isoliert betrachtet werden. Varianten können auch in Kombination eingesetzt werden. So lässt sich etwa Docker zum Bauen der Container nutzen, welche dann mit Chef oder Ansible deployed werden können [4].

Aufgabenstellung

Ziel dieser Abschlussarbeit ist es, verschiedene Konfigurationsmanagement- oder Containerlösungen und ihre Kombinationen zu evaluieren und unter den folgenden Gesichtspunkten zu betrachten:

- Feature Vergleich
- Schwierigkeit der Handhabung/Erlernbarkeit
- Möglicher Automatisierungsgrad
- Möglichkeit zum Update einzelner Komponenten
- Möglichkeit zum Neustart ausgefallener Komponenten
- Administrierbarkeit
- Portierbarkeit auf andere Hosts
- Performanz und Speicherverbrauch

Der praktische Teil der Evaluation findet anhand einer produktiven Java EE Anwendung statt, der Webseite des Jazzclub Armer Konrad (JAK). Wie in Abbildung 2 dargestellt, besteht der JAK Stack neben der Anwendung selbst (Frontend und Backend), aus einem Nginx Webserver, einem Payara Anwendungsserver und einer MySQL Datenbank.

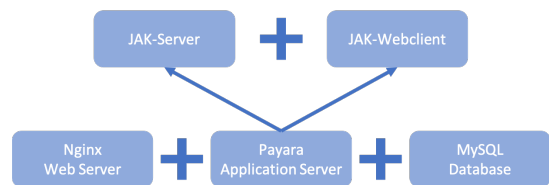


Abbildung 2: Software Stack des Jazzclub Armer Konrad

Zunächst wird der JAK Stack auf Bare-Metal installiert und fortan als Benchmark herangezogen. Anschließend wird der JAK Stack ebenfalls mit den anderen Tools und ihren Kombinationsmöglichkeiten umgesetzt. Hier wird unter anderem betrachtet, welche Features die einzelnen Tools bieten, um die Software automatisiert zu installieren und zum Laufen zu bekommen. Alle Schritte, die sich nicht mit den zu evaluierenden Tools automatisieren lassen, werden durch Shell Skripte ergänzt.

Sind alle Varianten implementiert, werden alle Lösungen mit einem Web Benchmark einem Performance- und Lasttest unterzogen, um zu sehen, ob die zusätzliche Abstraktion der Containerlösungen einen relevanten Einfluss auf Netzwerklatenz und CPU Auslastung hat.

[1] Schumacher, M.; Mahn, J.: c't wissen: Docker, Heise Media, 2019

[2] Geerling, J.: Ansible for DevOps: Server and Configuration Management for Humans, Midwestern Mac, 2015

[3] "About Recipes", verfügbar auf: <https://docs.chef.io/recipes.html>, [Zugriff am 07.05.2019]

[4] „ Ansible Container“, verfügbar auf: <https://jaxenter.de/10-wege-docker-images-zu-bauen-3-ansible-70968>, [Zugriff am 07.05.2019]

Bildquellen:

- Abbildung 1,2: Eigene Abbildung

Konzipierung und prototypische Realisierung AUTOSAR-konformer Kommunikationsmechanismen zur Erweiterung der Basis-Software eines frei konfigurierbaren Steuergeräts für Rapid Prototyping einschließlich eines Tools zur Generierung einer applikationsspezifischen Bibliothek für die Konfiguration

Kristian Madunic*, Reinhard Keller, Walter Lindermeir

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Die Anzahl der Steuergeräte in Fahrzeugen steigt, bedingt durch neue komplexere Anforderungen an die Funktionen der Fahrzeuge, stetig an. Um diesen Anforderungen effizient gerecht werden zu können, werden Standards für die Architektur der Systeme sowie Kommunikation und damit für die Schnittstellen zwischen den einzelnen Steuergeräten benötigt. Für die Entwicklung eines Architektur-Standards wurde im Jahr 2003 von verschiedenen Herstellern und Zulieferern der Automobilbranche die AUTOSAR-Initiative gegründet.

Die Methodik von AUTOSAR

In AUTOSAR wird eine Applikation über mehrere Softwarekomponenten (SWC) unter Anwendung eines Schichtenmodells realisiert. Diese SWCs besitzen wohl definierte Kommunikationsschnittstellen. Die Kommunikation der SWCs untereinander erfolgt dabei über den von AUTOSAR spezifizierten Virtual Functional Bus (VFB). Der VFB realisiert einen Kommunikationsmechanismus, der die Entwicklung eines SWC ohne Kenntnis der darunterliegenden Hardware ermöglicht, also die Hardware abstrahiert [1]. Beim Entwurf eines AUTOSAR-Systems können dabei die benötigten SWCs auf die verschiedenen Steuergeräte des gesamten Systems verteilt werden. Somit muss die virtuelle Verbindung der SWCs auf die im jeweiligen System eingesetzten Kommunikationsmechanismen wie beispielsweise CAN oder CAN FD abgebildet werden. Dies geschieht bei der Konfiguration der einzelnen Steuergeräte. Dabei werden die Basissoftware sowie die Laufzeitumgebung (RTE – Runtime Environment), die die Schnittstelle zwischen der Basissoftware und den SWCs des jeweiligen Steuergeräts darstellt, generiert. Diese Konfiguration erfolgt auf Basis eines sogenannten *ECU Extracts*, der aus der zu dem System gehörenden AUTOSAR-XML-Datei gelesen wird

[2].

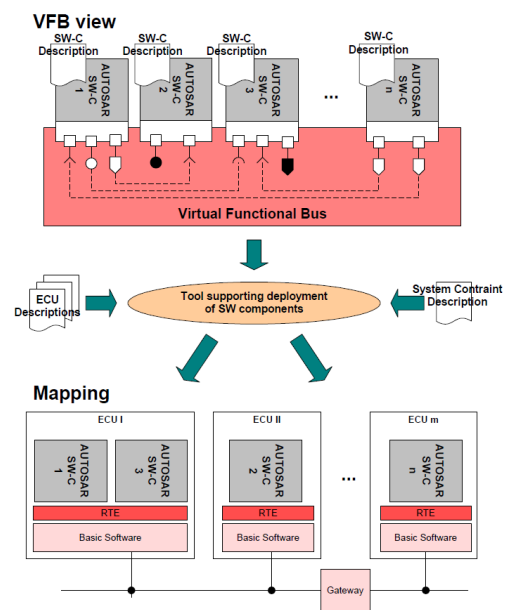


Abbildung 1: AUTOSAR Methodik

Ziel der Bachelorarbeit

Die Kommunikation in einem AUTOSAR-System basiert auf Signalen und Protocol Data Units (PDU). Die einzelnen SWCs senden Signale wie beispielsweise Sensorwerte über die RTE an das Basissoftware-Modul COM. Das COM-Modul bündelt diese Signale in der dazugehörigen PDU und schickt diese, je nach Triggerbedingung, ereignis- oder zyklisch zeitgesteuert, weiter an den PDU-Router, der die PDUs über die dazugehörige Kommunikationsschnittstelle, hier CAN oder CAN FD, versendet [3]. Alle benötigten Informationen zu den einzelnen PDUs und den Signalen des jeweiligen Steuergeräts sind in dem entsprechenden *ECU Extract* enthalten. Ziel der vorliegenden Bachelorarbeit war die Konfigura-

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

tion eines Steuergeräts, das keine AUTOSAR-Basissoftware enthält, auf Basis des *ECU Extracts* so, dass das Steuergerät in dem übergeordneten System AUTOSAR-konform agieren kann.

Verwendetes Steuergerät

Bei dem verwendeten Steuergerät handelt es sich um ein Steuergerät der GIGABOX-Familie der Firma AKKA. Diese Steuergeräte zeichnen sich dadurch aus, dass sie in großem Maße frei konfigurierbar sind. Die dazugehörige Entwicklungsumgebung ermöglicht die Erstellung von Skripten in PAWN, einer Skriptsprache ähnlich der Programmiersprache C. Der entwickelte Code kann dann in das Steuergerät geladen werden. Über PAWN-Skripte können auf einfache Weise Nachrichten über die für Fahrzeuge geläufigen Kommunikationsschnittstellen sowohl gesendet als auch empfangen und verarbeitet werden.

AUTOSAR Crypto Stack

Im ersten Schritt musste die Firmware der GIGABOX-Steuergeräte um die geforderten Funktionalitäten des AUTOSAR *Crypto Stacks* erweitert werden. Der Stack stellt einen standardisierten Zugriff für kryptographische Primitive wie die Berechnung von Hashwerten oder die Generierung von Zufallszahlen für die SWCs bereit. Folgende Primitive wurden auf der GIGABOX implementiert:

- RNG
- AES 128
- Ed25519

- SHA-2 512
- HMAC

Dies war erforderlich geworden, da einige PDUs nach den Security-Vorgaben von AUTOSAR zu verschlüsseln oder zu signieren sind. Im zweiten Schritt wurde eine Schnittstelle zu PAWN implementiert, die den Aufruf dieser Primitive auch über ein Skript ermöglicht.

Realisierung der Kommunikation

Zunächst wurde die Funktion des AUTOSAR COM Stacks durch Erstellen eines zur Funktion passenden PAWN-Skriptes implementiert. Da dies einen wenig effizienten Weg darstellt, wurde ein Tool entwickelt, welches den passenden *ECU Extract* direkt einliest und anhand dieser Informationen das benötigte PAWN-Skript generiert. Dieses generierte Skript kann dann als Vorlage verwendet werden und bietet eine auf Signalen basierende Schnittstelle. Außerdem werden für einen schnellen Zugriff alle Signale und PDUs des Steuergeräts in Tabellen angelegt. Damit wird, in Kombination mit den weiteren bereits integrierten Bibliotheksfunktionen, wie beispielweise der einfachen Versendung von CAN oder CAN FD Frames, eine effiziente Konfiguration des Steuergerätes ermöglicht.

Verifikation

Mit einem bei AKKA bereits verfügbaren Tool können Steuergeräte auf Basis des zur Applikation gehörenden *ECU Extracts* vielfältige Tests durchlaufen und die Funktionalitäten der Applikation dadurch überprüft werden.

[1] <https://elearning.vector.com/mod/page/view.php?id=289>

[2] AUTOSAR, "3 Methodology Overview – AUTOSAR Methodology V1.2.2 R3.2 Rev 1

[3] Johannes Gosda, "3.2 Communication Services – AUTOSAR Communication Stack

Bildquellen:

- Abbildung 1: AUTOSAR, "2.1.1 Basic AUTOSAR approach – AUTOSAR Technical Overview V2.2.1 R3.0 Rev 0001

Verbreitung und Bedeutung des Omnichannel-Marketings in Deutschland

Emrecan Mai*, Anke Bez, Thomas Rodach

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Unternehmenssicht

Der digitale Wandel verändert das Kaufverhalten der Menschen grundlegend. Die Bedürfnisse und Erwartungen der Konsumenten passen sich immer weiter dem technologischen Fortschritt an. Da die Erwartungshaltung der Kunden bzgl. Kauf eines Produktes heutzutage sehr stark durch digitale Einkaufserfahrungen geprägt ist, erwarten sie immer häufiger, vergleichbare Erfahrungen im stationären Einzelhandel zu machen; zumindest erwarten sie ein kanalkonsistentes Einkaufserlebnis (vgl. Abbildung 1) [1].

Dies bedeutet, dass es sich die Unternehmen zur Aufgabe machen müssen, ihre bestehenden und potenziell neuen Vertriebskanäle so aufeinander abzustimmen, dass sie den gestiegenen Kundenanforderungen gerecht werden bzw. eventuell sogar übertreffen können. Für Unternehmen entstehen hierbei auch neue Chancen und Möglichkeiten, um sich einen Wettbewerbsvorteil zu verschaffen. Nicht nur um die bestehenden Kunden durch Marketing zu erreichen und langfristig halten zu können, sondern auch für das Gewinnen neuer Kunden ist es notwendig, dass die Unternehmen alle Kanäle für die Kommunikation mit dem Kunden nutzen und diese vernetzen.

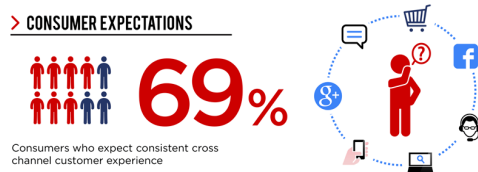


Abbildung 1: Erwartungen der Kunden

Omnichannel-Marketing, also die Nutzung aller verfügbaren Kanäle zur Interaktion mit dem Kunden, wird auch heutzutage bereits von einigen Unternehmen genutzt bzw. angestrebt. Jedoch liegt Deutschland international mit der Verbreitung und Nutzung des Omnichannel noch sehr weit zurück. Beim Global

Omnichannel Retail Index 2017 hat Deutschland im Ranking nur den Rang 17 belegt. Deutschland zeigt den niedrigsten Digitalisierungsgrad aller in der Studie betrachteten Länder [2].

Kundensicht

Durch die Omnichannel-Strategie wird dem Kunden eine hohe Servicequalität geboten. Er hat die Möglichkeit, seinen bevorzugten Kanal zu wählen, und auch ein nahtloser Übergang zwischen den einzelnen Kanälen ist möglich. So ist der Kunde beispielsweise in der Lage, eine Anfrage beim Online-Support stationär im Laden oder per Telefon zu beenden, ohne erneut von Beginn an alles erklären zu müssen.

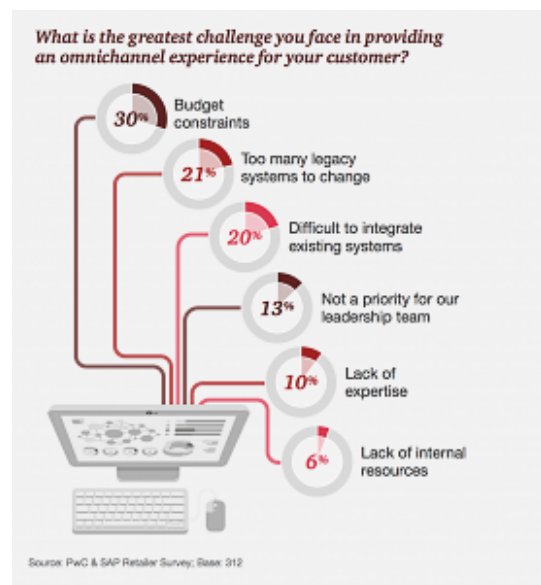


Abbildung 2: Herausforderungen für die Unternehmen

Auch wird es einem Kunden einfacher gemacht, sich über die Produkte über verschiedene Kanäle zu informieren, um damit eine größere Transparenz bei den Preisen zu ermöglichen. Hierbei wird beispielsweise mithilfe des eigenen Smartphones die Möglichkeit

*Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

gegeben, im Laden die Offline- und Online-Preise zu vergleichen. Die Kunden können individuell angesprochen werden und erfahren zudem dieselben 'digitalen' Einkaufserlebnisse, wie Einfachheit und Flexibilität.

Problemstellung

Der Sprung zum Omnichannel-Marketing ist nicht einfach, da es viele Herausforderungen und Hürden zu bewältigen gibt (vgl. Abbildung 2). Vor allem die Verschmelzung der Kanäle, die notwendige Kompatibilität und weitere Aspekte wie die Datenzusammenführung und die schwere Messbarkeit der Erfolge spielen eine große Rolle bei der Einführung von Omnichannel-Marketing.

Vernetzung der Kanäle

Die Herausforderung besteht in erster Linie darin, die verschiedenen Kanäle nahtlos miteinander zu verbinden und dem Kunden die Möglichkeiten zu geben, sich beispielweise online, mobil oder auch im Laden über Produkte zu informieren. Die unterschiedlichen Kanäle dürfen hierbei nicht als eigenständige Instanzen, sondern als ein gemeinsamer Weg zur Kommunikation gesehen werden.

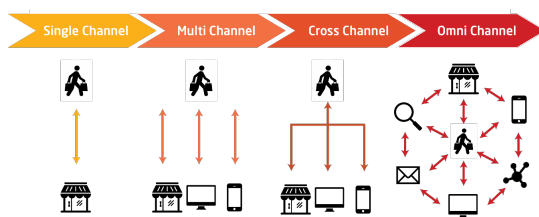


Abbildung 3: Entwicklung der Verkaufskanäle

Viele Unternehmen haben bereits eine Multichannel-Strategie aufgebaut, allerdings liegt das Problem hierbei darin, dass die Kanäle nicht kompatibel zueinander sind und nicht gemeinsam genutzt werden. Die Kanäle konkurrieren teilweise untereinander. So muss sich ein Kunde, bei einem Problem mit einem Produkt, innerhalb eines Kanales bewegen. Sollte der Kunde einen Kanalwechsel vornehmen, so muss dieser wieder von Beginn an starten. In einem anderen Fall hat der Kunde möglicherweise noch nicht einmal die Möglichkeit, den Kanal eigenständig zu wechseln. Um das Problem zu lösen, muss das Unternehmen eine geeignete Infrastruktur errichten und die hierbei anzufallenden Kosten berücksichtigen. Wenn man hier einen Schritt weitergeht, tritt auch schon das nächste Problem in Erscheinung. Die Kosten lassen sich zwar einfach berechnen, jedoch ist der Erfolg der Omnichannel-Strategie nur schwer messbar.

Multi-, Cross- oder Omnichannel?

Bevor man sich näher mit dem Thema befasst, ist es notwendig, die Bedeutungen der folgenden Begriffe zu erläutern. Viele Unternehmen verwenden die Begriffe Multi-, Cross- und Omnichannel nämlich synonym. Zwar sind dies sehr ähnliche Konzepte, jedoch gibt es auch hier wichtige Unterscheidungen (vgl. Abbildung 3).

Single-Channel:

Wie der Name schon signalisiert, ist hier von einem einfachen Kanal die Rede. So gibt es Händler, die ausschließlich einen Online-Shop betreiben oder nur vor Ort Waren verkaufen.

Multi-Channel:

Von einem Multi-Channel spricht man, wenn ein Unternehmen mehrere Kanäle anbietet. Im Handel wäre zum Beispiel mit der gleichzeitigen Existenz einer Filiale sowie eines Online-Shops die Voraussetzung bereits erfüllt. Hierbei ist der wichtige Faktor jedoch, dass die einzelnen Kanäle nicht vernetzt sind. Die unterschiedlichen Kanäle können also nicht gemeinsam verwendet werden, sondern existieren unabhängig voneinander.

Cross-Channel:

Beim Cross-Channel findet die erste Vernetzung statt. Für Kunden ist es nun beispielsweise möglich, ein Produkt über den Online-Shop zu kaufen und anschließend bei einer Filiale seiner Wahl selbständig abzuholen (Click & Collect). Die Warenverfügbarkeit online einzusehen und in einer Filiale die Produkte zu reservieren sind weitere Möglichkeiten des Cross-Channels. Im Gegensatz zum Multi-Channel kann der Kunde nun jederzeit zwischen den einzelnen Kanälen wechseln. Ein wichtiger Faktor ist allerdings, dass die einzelnen Kanäle getrennt organisiert sind.

Omnichannel:

Hier wird noch ein Schritt weitergegangen, so dass von einer Verschmelzung der Kanäle gesprochen werden kann. Das Unternehmen nutzt hierbei alle verfügbaren Kanäle und lässt dem Kunden die Freiheit der Wahl. Der Kunde kann unterschiedliche Kanäle zeitgleich verwenden und nahtlos zum nächsten Kanal wechseln. Beim Omnichannel wird eine zentrale Datenbank benötigt. Hierdurch wird gewährleistet, dass der Kunde über jeden Kanal dasselbe Angebot besitzt. So gelten Werbeaktionen, die beispielsweise beim Cross-Channel nur für einen Kanal gelten, für alle Kanäle [3].

Ziel und Vorgehensweise der Arbeit

In der Arbeit werden einzelne Unternehmen in Deutschland auf die Umsetzung der Omnichannel-Strategie untersucht. In einigen Branchen bzw. Unternehmen funktioniert die

Umsetzung besser als in anderen.

Hierbei sollen gerade die Unternehmen untersucht werden, die ihre Omnichannel-Strategie bereits erfolgreich umgesetzt haben. Aus den Ergebnissen sollen mögliche Erfolgsfaktoren für die erfolgreiche Umsetzung gewonnen werden. Dies erfolgt auch auf Grundlage eines angestrebten Vergleichs mit Unternehmen aus anderen Ländern (z.B. USA). Auf der anderen Seite werden auch die deutschen Unternehmen, die bisher negativ in diesem Kontext aufgefallen sind, untersucht und die Gründe für das schlechte Ergebnis näher beleuchtet.

Dadurch können u.a. folgende Fragen beantwortet werden:

- Können branchenübergreifende Erfolgsfaktoren für die Umsetzung einer Omnichannel-Strategie abgeleitet werden?
- Gibt es Erfolgsfaktoren, die von der Branche (und eventuell von dem jeweiligen Land) abhängig sind?
- Ist das Ergebnis einer Kosten-Nutzen-Analyse bei erfolgreicher Einführung von Omnichannel-Marketing immer positiv?

[1] <https://www.springerprofessional.de/handel/multichannel-vertrieb/was-der-kunde-vom-omnichannel-handel-erwartet/12048672>

[2] <https://www.pwc.de/de/handel-und-konsumguter/omnichannel-handel-deutschland-nur-auf-platz-17.html>

[3] <https://www.cyberday-gmbh.de/blog/2016/04/26/von-multi-bis-omnichannel-was-bedeutet-was/>

Bildquellen:

- Abbildung 1: https://www.coredna.com/web_images/consumer-expectations.png
- Abbildung 2: <http://customerthink.com/wp-content/uploads/Screen-Shot-2017-08-15-at-11.02.24-AM-768x832.png>
- Abbildung 3: <https://morethandigital.info/wp-content/uploads/2017/07/Entwicklung-der-Verkaufskan%C3%A4le.png>

Konzeption und Realisierung einer Simulation zur autonomen Räumung einer Schneefläche mit Hilfe eines schaufelbasierten Roboters mit Differentialantrieb

Andreas Mittelstädt*, Manfred Dausmann, Kevin Erath

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Motivation

Heutzutage erobern immer mehr autonome Staubsaugroboter private Haushalte. Interessenten haben eine große Auswahl an Staubsaugrobotern, die sich in Funktionalität und Preis unterscheiden. Auch für den Rasen gibt es entsprechende Roboter, die einem das manuelle Rasenmähen ersparen. Sucht man nach einem autonomen Schneeräumroboter, um seine verschneite Einfahrt freizuschaukeln, sinkt die Auswahl jedoch deutlich. Die kommerziell erhältlichen Schneeräumroboter haben eines gemeinsam: Der Schnee wird nicht zu einer bestimmten Stelle gebracht, sondern mit Hilfe einer Schneefräse in eine Richtung geschleudert. Nicht immer ist das eine optimale Lösung. Einen kommerziellen Roboter, der den Schnee zu einer bestimmten Sammelstelle schiebt, gibt es derzeit nicht. Für die Entwicklung eines solchen Roboters ergeben sich neue Problemstellungen, die durch neue Algorithmen gelöst werden müssen, da es zum jetzigen Zeitpunkt auch keine Algorithmen für dieses spezifische Problem gibt. Probleme ergeben sich dadurch, dass der Schnee von dem Roboter vor sich hergeschoben werden muss. Durch die beschränkte Kapazität der Schaufel sowie der beschränkten Maximalkraft des Fahrzeugs muss der Schnee vorzeitig zu der Sammelstelle gebracht werden. Der Weg zu der Sammelstelle sollte dabei im optimalen Falle bereits vom Schnee befreit sein.

Zielsetzung

Das Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung eines Systems, welches einem schaufelbasierten Schneeräumroboter erlaubt, autonom eine Fläche zu kartieren und anschließend den Schnee auf dieser Fläche durch effizientes Abfahren zu einem oder mehreren flexibel definierten Sammelpunkten zu bringen. Für die Realisierung des Systems steht ein Ultrabreitband-Positionsbestimmungssystem zur Verfügung, welches die aktuelle Position sowie Ausrichtung des Fahrzeugs angibt. Des Weiteren steht

ein System zur Erkennung von Hindernissen zur Verfügung. Da zum Zeitpunkt dieser Arbeit der Schneeräumroboter nicht einsatzbereit ist, soll das ganze System als Simulation implementiert werden.

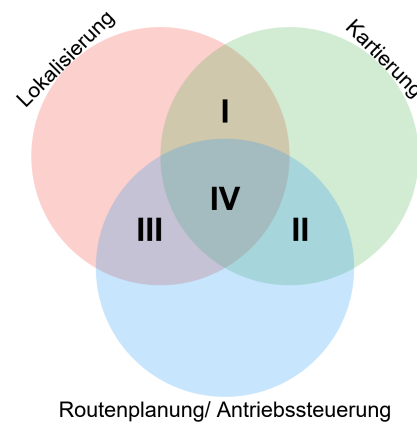


Abbildung 1: Die verschiedenen Bereiche der Robotererkundung: (I) SLAM, (II) klassische Erkundung, (III) aktive Lokalisierung, (IV) SPLAM

Bereiche der Robotererkundung

Die Robotererkundung lässt sich in drei Bereiche einteilen: die Lokalisierung, die Kartierung und die Routenplanung bzw. Antriebssteuerung [1]. Die simultane Lokalisierung und Kartierung bei mobilen Robotern in einer unbekanntem Umgebung gehört zu den bekannten Problemfeldern der Robotik. Für dieses Problemfeld hat sich die Bezeichnung SLAM (Simultaneous Localization And Mapping) gegenüber SMAL (Simultaneous Mapping And Localization) und CML (Concurrent Mapping And Localization) durchgesetzt [2]. Bei SLAM geht es darum, die Pose (Kombination aus Position und Orientierung) und die Karte der Umgebung gleichzeitig zu schätzen. Daraus ergibt sich ein Henne-Ei-Problem, da

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

für die Kartierung eine präzise Lokalisierung erforderlich ist, für die Lokalisierung jedoch eine Karte benötigt wird [2]. Ein weniger gebräuchlicher Begriff ist SPLAM (Simultaneous Planning, Localization And Mapping), der die Problemstellung um die gleichzeitige Routenplanung erweitert [2]. In Abbildung 1 sieht man die verschiedenen Bereiche der Robotererkundung und deren Überlappungen.

SLAM und SPLAM

Um die Probleme von SLAM und SPLAM zu verstehen, muss man zunächst die Problematik der Sensoren und Aktoren betrachten. Die größten Probleme ergeben sich durch das Rauschen und dem Aliasing der Sensoren sowie dem Rauschen der Aktoren. Das Sensorrauschen ergibt sich zum einen durch die Umgebung, welche zum Beispiel durch die Beleuchtung und die Oberflächenstruktur zustande kommt, und zum anderen durch das Messprinzip an sich [3]. Zum Beispiel stören sich Ultraschallsensoren gegenseitig durch Interferenzen des Ultraschalls. Daraus ergeben sich fehlerhafte Daten. Im Gegensatz dazu geht es beim Sensoraliasing darum, dass die Informationsmenge einer einzelnen Messung nicht ausreicht, um zum Beispiel die Position eines Roboters zu bestimmen, selbst wenn die Messung rauschfrei ist [3]. So kann zum Beispiel eine rauschfreie Distanzmessung zu einem Objekt keine Informationen darüber liefern, ob es sich bei dem Objekt um ein statisches Objekt, wie einem Stuhl, oder einem dynamischen Objekt, wie einem Menschen, handelt. Beim Aktorenrauschen kommen die Probleme vor allem durch ein ungenaues Modell der Umgebung zustande [3]. Durch einen rutschigen Untergrund können die Räder zum Beispiel durchdrehen und die Odometrie verfälschen. Aber auch Unebenheiten tragen dazu bei. Weitere Probleme ergeben sich durch eine falsche Ausrichtung der Räder oder durch unterschiedlich große Räder. Auch technische Probleme, wie die begrenzte zeitliche Genauigkeit beim Messen spielen eine Rolle. In Abbildung 2 sieht man ein Beispiel für einen Zuwachs der Positionsunsicherheit bei einer konstanten Ge-

schwindigkeit, die durch das Aktorenrauschen verursacht wird.

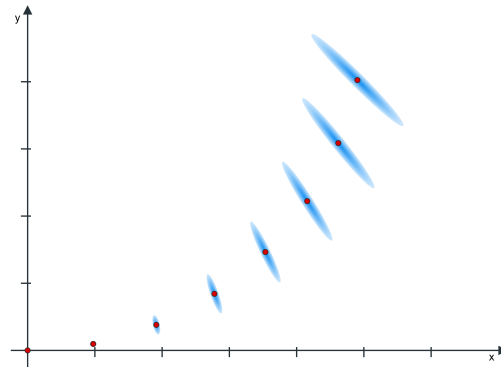


Abbildung 2: Zuwachs der Positionsunsicherheit für eine gleichförmige Kreisbewegung. Die Messunsicherheit ist hier als Ellipse hellblau dargestellt. Dabei wächst die Unsicherheit senkrecht zur Bewegung viel schneller als die in Bewegungsrichtung [3].

Ausblick

Bei dieser Arbeit wird inkrementell eine zwei-dimensionale Simulation eines Schneeräumroboters mit Differentialantrieb realisiert. Der virtuelle Schneeräumroboter soll dabei eine zufallsgenerierte unbekannte Umgebung mit Hindernissen erkunden und kartieren. Anschließend soll ein Pfadplan erstellt werden, um den Schnee auf der Räumungsfläche zu einer zuvor festgelegten Sammelstelle zu bringen. Das Positionsbestimmungs- sowie Abstandsmesssystem soll dabei mit einstellbarer Latenzzeit und künstlichem Sensorrauschen simuliert werden. Die Simulation wird in der Programmiersprache Rust implementiert und nach WebAssembly kompiliert, damit diese plattformunabhängig in modernen Browsern ausgeführt werden kann. Durch die modulare Architektur sollen Komponenten der Simulation später im realen Schneeräumroboter übernommen werden können.

-
- [1] Alexei A. Makarenko, Stefan B. Williams, Frederic Bourgault und Hugh F. Durrant-Whyte: An Experiment in Integrated Exploration. In: IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, Band 1, Seiten 534 – 539, 2002, ISBN 0-7803-7398-7.
- [2] Joachim Hertzberg, Kai Lingemann und Andreas Nüchter: Mobile Roboter: Eine Einführung aus Sicht der Informatik. eXamen.press. Springer Vieweg, 2012, ISBN 978-3-642-01725-4.
- [3] Roland Siegwart, Illah Reza Nourbakhsh und Davide Scaramuzza: Introduction to Autonomous Mobile Robots. Intelligent robotics and autonomous agents. MIT Press, 2. Auflage, 2011, ISBN 978-0-262-01535-6.

Bildquellen:

- Abbildung 1: In Anlehnung an [1]
- Abbildung 2: In Anlehnung an [3]

Konzeption und Implementierung eines erweiterbaren Benutzerschnittstellen-Frameworks zum Eingriff in den Import von Diagnosespezifikationsdaten

Christoph Nitsche *, Andreas Rößler, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Motivation

Die Vector Informatik GmbH ist Automobilzulieferer mit Sitz in Stuttgart Weilimdorf. Sie unterstützt die Automobilindustrie mit Hardware- und Softwarelösungen. Dazu gehört die Entwicklung von Embedded Systemen, Diagnosewerkzeugen und Steuergeräten. Die Abschlussarbeit wurde in der Abteilung für Diagnose durchgeführt.

Vector's Diagnosesoftware ermöglicht die Beschreibung und Spezifikation der Funktionalität von Steuergeräten. Ebenso erlaubt sie die Transformation von bestehenden Diagnosespezifikationsdaten zwischen verschiedenen Formaten. Die Transformation dieser Daten erfolgt folgendermaßen:

Zuerst werden die zu transformierenden Daten interpretiert. Das Ergebnis dieser Interpretation wird in einem von Vector selbst entwickelten Datenmodell, dem sogenannten Diagnostic Import Model (DIM), zwischengespeichert. Anschließend wird der Inhalt des DIM in ein Zieldatenmodell übertragen. Zum Schluss erfolgt die Interaktion der übertragenen Daten mit dem Benutzer.

Derzeit ist eine sofortige Interaktion mit den Daten im DIM nicht möglich. Es wird der gesamte Umfang der Daten aus dem DIM in das Zieldatenmodell übertragen. Problematisch ist dabei, dass dieser Inhalt meistens unfertige oder fehlerhafte Daten enthält, die anschließend manuell aus dem Zieldatenmodell entfernt werden müssen.

Um dies zu vermeiden, soll nun eine Benutzeroberfläche die interpretierten Elemente im DIM anzeigen und dem Benutzer die Möglichkeit geben, die Elemente selbst auszuwählen, die im Zielmodell benötigt werden. Letztendlich visualisiert die Benutzeroberfläche alle Elemente des DIM. Daher hängt das Layout der Benutzeroberfläche von der Spezifikation des DIM ab. Änderungen an der Spezifikation erfordern somit Änderungen an der Benutzeroberfläche. Um den für Anpassungen erforderlichen Aufwand auf ein Minimum zu reduzieren, soll die Benutzeroberfläche nun automa-

tisch aus den vorliegenden Datenmodellinformationen generiert werden. Die Benutzeroberfläche soll durch einen selbst implementierten Generator entstehen, der genau den Quellcode generiert, der die spezifizierte Benutzeroberfläche implementiert.

Die Benutzeroberfläche wird eine grundlegende Funktionalität bieten, die bestimmte generische Anwendungsfälle erfüllt. Jedoch wird sie von verschiedenen Kunden verwendet werden, die eigene Vorstellungen an Anpassungen und Erweiterungen bringen. Die Benutzeroberfläche soll also auch die Möglichkeit bieten, sowohl das generierte Layout als auch den Code, um zusätzliche Steuerelemente und neue Funktionen zu erweitern.

Ziel

Ziel der Abschlussarbeit ist die Entwicklung eines Code Generators, welcher in der Lage ist, den vollständigen Quellcode für ein spezifisches User Interface mit all seinen Steuerelementen und Funktionen zu generieren. Ebenso soll dieses User Interface seine Inhalte unter hoher Usability und Performance darstellen können und eine Schnittstelle für nachträgliche Erweiterungen bieten.

Template Engine

Im Bereich der Webentwicklung werden verbreitet sogenannte Template Engines verwendet, die HTML oder JavaScript Code generieren. Ein Template ist nichts anderes als eine Code Vorlage für bestimmte HTML Elemente oder JavaScript Funktionen. Größtenteils ist der Inhalt der Templates statisch, es gibt jedoch einzelne Elemente, die variabel sind. Diese variablen Elemente werden im Template durch einen besonderen Platzhalter markiert und von der Template Engine durch den tatsächlichen Wert, der zur Laufzeit benötigt wird, ersetzt. Variable Elemente können beispielsweise Inhalte von <title> Tags, oder Variablennamen sein. Die Platzhalter in den Templates werden mit Sonderzeichen versehen und hervorge-

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

hoben, damit sie die Template Engine finden kann [1].

User Interface Generierung

Um die Generierung der Anwendung zu ermöglichen, wurde eine eigene Template Engine entwickelt, die in der Lage ist, eine vollständige Windows Forms Anwendung mit allen spezialisierten Steuerelementen und Funktionen zu generieren.

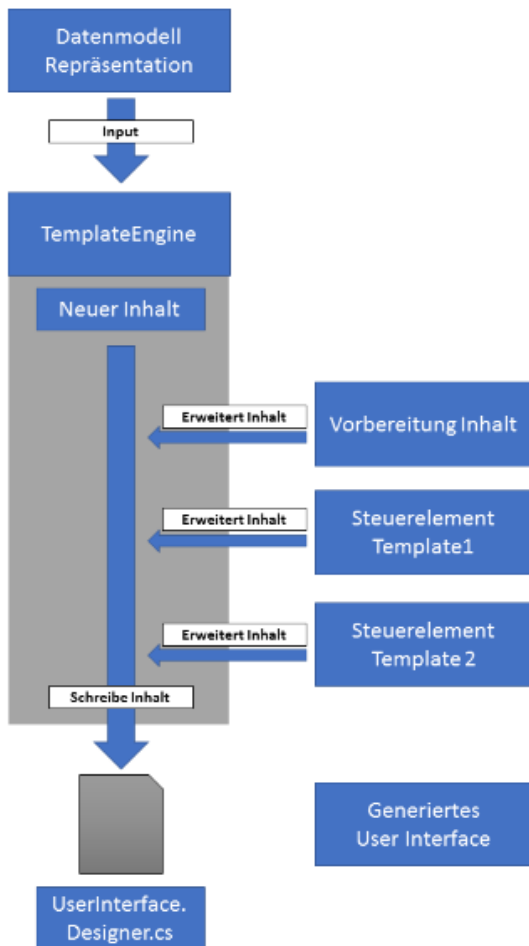


Abbildung 1: Code Generierung User Interface

Da die Template Engine ein User Interface für ein Datenmodell generieren soll, benötigt sie vorerst eine Information über die softwaretechnische Architektur des zu visualisierenden Datenmodells. Diese Repräsentation des Datenmodells ist eine Datenstruktur, die durch einen Code Parser erstellt wird. Sie dient als Input für die Template Engine.

Die Template Engine hält einen Container,

der den Quellcode der Anwendung enthält. Dieser Container wird durch ein erstes Template für die Generierung vorbereitet. Dieses Template umfasst den Quellcode für die User Interface Klasse mit speziellen Markierungen. Diese Markierungen sind für die Template Engine die Information an welche Stelle sie später den Inhalt der Steuerelement Templates schreiben muss.

Anschließend wertet die Template Engine die Informationen der Datenstruktur aus und weiß nun, wann sie welche Steuerelement Templates verwenden muss, um das User Interface generieren zu können. Dabei werden die Platzhalter in den Templates durch die Werte aus der Datenmodellinformation ersetzt und in der Template Engine gespeichert.

Nachdem sämtliche Templates befüllt wurden, wird der Inhalt des Containers in eine richtige Datei geschrieben, die sich compilieren lässt und das darin definierte User Interface einer Windows Forms Anwendung zur Verfügung stellt. Abbildung 1 zeigt den Code Generierungsprozess der Template Engine.

Verhalten

Die Vorgehensweise der Template Engine erfolgt nach dem Verhaltensmuster ‚Strategy‘ [2]. Die Template Engine aggregiert ein Strategy Objekt, welches eine Methode *ApplyTemplate* hat. Diese Methode *ApplyTemplate* nimmt die Liste für den Inhalt einer Code Datei entgegen, befüllt das Code Template und speichert das befüllte Template in der Liste. Da das Befüllen der Templates für verschiedene Steuerelemente oft unterschiedlich verläuft, werden weitere Klassen von der Basis Strategy Klasse abgeleitet, die ihre eigene *ApplyTemplate* Methode verwenden. Da die Template Engine ein Objekt der Basis Klasse aggregiert, kann dieses zur Laufzeit nacheinander durch ein Objekt der abgeleiteten Strategy Klassen initialisiert werden. Danach wird die *ApplyTemplate* Methode aufgerufen, die nun abhängig von der gesetzten Strategy unterschiedliches Verhalten zeigt. Abbildung 2 zeigt das Klassendiagramm des Strategy Pattern.

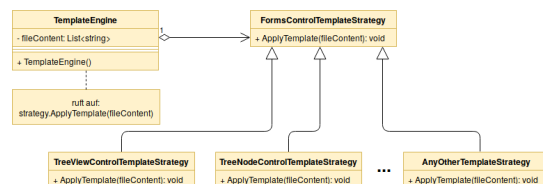


Abbildung 2: Verhalten Template Engine

[1] IssueHunt, Best Template Engines for JavaScript, <https://medium.com/issuehunt/2018-trends-best-template-engines-for-javascript-8ba413a65773>, aufgerufen am 02.05.19

[2] Joachim Goll, Architektur- und Entwurfsmuster der Softwaretechnik (2. Auflage) Verlag: Springer Vieweg ISBN: 978-3-658-05531-8, Jahr 2013, 2014

Bildquellen:

- Abbildung 1,2: Eigene Abbildung

Warum eine dezentral-freie Plattformstruktur besser für die Sharing-Ökonomie der Mobilität geeignet ist, als eine zentral-proprietäre, und wie solch eine Plattform funktionieren könnte

Ben Oesch*, Andreas Rößler, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Vor ziemlich genau 30 Jahren, am 12. März 1989, wurde im internationalen Forschungszentrum CERN ein Projekt mit dem Namen "World Wide Web" initiiert, das eine revolutionäre Idee verfolgte. Ziel des WWWs war es, das problematische Informationsmanagement der Forschung am CERN durch den Aufbau eines verteilten, digitalen Hypertext-Systems grundlegend zu verbessern [1]. Basis dafür bildete das bereits vorhandene TCP/IP-Netzwerk, sowie die eigens für das WWW entwickelte Sprache HTML und Protokoll HTTP. Der Erfinder, Tim Berners-Lee, und das CERN stellten das WWW ohne irgendwelche Patente oder Lizenzen der Öffentlichkeit zur Verfügung, um dessen Ausbreitung und Etablierung nicht zu behindern. Dies war ein entscheidender Faktor für dessen weltweiten Erfolg [2]. Das WWW war geboren und begann seinen unaufhaltsamen Siegeszug. Spult man in der Zeit nun eine Weile vorwärts, etwa in das Jahr 2000, dann erreicht man einen weiteren Meilenstein in der digitalen Transformation, bekannt unter dem Begriff "Web 2.0". Besucher konnten nun selbst Inhalte zu den von ihnen besuchten Webseiten beitragen, anstatt selbst nur zu konsumieren.

Ära der digitalen Plattformen

Mit dem Web 2.0 beginnt nun eine Ära, die bis heute anhält und eine signifikante und prägende Wirkung auf unsere Gesellschaft hat. Die Rede ist von der Ära der *digitalen Plattformen*. Prominente Beispiele solcher Plattformen sind Facebook, YouTube, Wikipedia und Instagram. Was diese Plattformen gemeinsam haben, ist ein einfaches, aber mächtiges Prinzip: Die Inhalte, um denen es auf der jeweiligen Plattform geht, werden nicht von den Betreibern der Plattform produziert, sondern von deren Nutzern. Der Mehrwert für die aktiven Nutzer einer Plattform, lebt dabei stets davon, dass viele andere Nutzer ebenfalls auf der gleichen Plattform aktiv sind. Je größer die Anzahl der Nutzer auf einer Plattform wird, desto größer wird auch der Mehrwert für jeden einzelnen davon und desto attraktiver wird die Plattform

für neue Nutzer. Das führt manchmal dazu, dass solche Plattformen von ganz alleine gerade zu explodieren.

Sharing-Ökonomie in der Mobilität

Auch in der Mobilität haben das Internet und Plattformen Einzug erhalten. Echtzeit-Fahrpläne und Online-Tickets gehören schon länger dazu. Etwas jünger sind die Plattformen, von denen es aber auch bereits eine ganze Bandbreite gibt. Ein prominentes Beispiel für Plattformen in der Mobilität ist *Uber*, ein weiteres *Blablacar.de*. Allgemein hin stellen solche Plattformen eine Bedrohung für die bestehende Automobilindustrie dar, weil damit der Trend einhergeht, dass im Laufe der Zeit immer weniger Menschen ein eigenes Auto "besitzen" wollen, sondern es ihnen stattdessen reicht, es einfach nur zu "nutzen". Der Wert verschiebt sich also vom Besitz der Mobilitätsressource (Auto) hin zum reinen Nutzen von ihr. Dieses Phänomen, das eng mit dem Aufkommen von Internet-Plattformen zusammenhängt, nennt man Sharing-Ökonomie und stellt einen bedeutenden Trend, nicht nur in der Mobilität von heute dar.

Probleme mit Sharing-Ökonomie

Die Aufkommende Sharing-Ökonomie in der Mobilität hat einige Vorteile. Da weniger Menschen ein eigenes Auto besitzen wollen, werden davon weniger produziert. Dies spart Ressourcen wegen geringerer Produktionszahlen. Die bestehenden Fahrzeuge werden dafür aber umso stärker genutzt, sodass deren Auslastung ansteigt. Die Emissionen, die pro Kopf durch Mobilität ausgestoßen werden, können so vermutlich reduziert werden, da die Menschen dann mehr gemeinsam unterwegs sein werden, statt einzeln in ihren Autos zu fahren.

Es gibt allerdings auch einige Probleme, die mit der Sharing-Ökonomie zusammenhängen. Eines davon ist das disruptive Potenzial solcher Plattformen, das es erlaubt, die Märkte

*Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

etablierter Branchen mit ihren Cash-Cows zu übernehmen. Durch das potenziell explosionsartige Wachstum können Plattformen in kürzester Zeit eine enorme Marktmacht gewinnen. Sie saugen den etablierten Dienstleistern die Kunden ab, indem sie selbst eine Vermittlerrolle auf dem Markt einnehmen. Eine Plattform zu betreiben ist also wirtschaftlich gesehen hochattraktiv.

Gerade wegen dieser wirtschaftlichen Attraktivität besteht für alle potenten Unternehmen ein großes Interesse daran, sich als solche Plattform auf dem Markt zu etablieren. Wenn man es selbst nicht tut, dann wird es jemand anderes tun, und man selbst wird dann auf jeden Fall Verluste erleiden. Deshalb sind viele etablierte Mobilitätskonzerne daran interessiert, solch eine Plattform für die Mobilität zu werden. Spinnt man diesen Gedanken weiter, wird das vermutlich darauf hinauslaufen, dass es am Ende einige wenige konkurrierende Plattformen geben wird, die eine mehr oder weniger ähnliche Funktionalität bieten. Man könnte hier auch von einem Oligopol sprechen. Hier liegt der Knackpunkt von zentralen Plattformen. Sie werden konkurrieren und versuchen ihre jeweiligen Marktanteile zu vergrößern, bzw. zu stabilisieren.

Dezentral ist besser als zentral

Der Autor dieser Masterarbeit nimmt dabei jedoch an, dass solch eine Entwicklung nicht zum gemeinnützigen Mehrwert für die Gesellschaft beitragen wird. Die konkurrierenden Plattformen werden am Ende wohl kaum kompatibel zueinander sein, sodass manche Angebote nur innerhalb einer Plattform, nicht aber innerhalb der anderen zur Verfügung stehen werden. Für den End-Nutzer ist das ein Problem, da er sich nun auf mehreren Plattformen bewegen muss, wenn er alle Angebote wahrnehmen können möchte, was unter Umständen auch mit zusätzlichen Kosten verbunden sein könnte. Ein sehr aktuelles Beispiel ist die Entwicklung in der Podcast-Industrie, in der ähnliche Dinge passieren. Spotify enthält Luminary einige der populärsten Podcasts vor, sodass die eigentlichen Hörer nun zwiegespalten sind [4][5].

Besser als eine kleine Menge zentraler Plattformen ist deshalb eine einzige, *dezentrale*, die nicht darauf aus ist, einen wirtschaftlichen Gewinn zu erzielen, sondern stattdessen dem gemeinnützigen Mehrwert dient. Möglich wird dies, indem man die Macht der Plattform in die Hände der einzelnen Anbieter gibt. Die meisten von ihnen sind nicht in der Lage, selbst eine zentrale Plattform auf die Beine zu stellen. Gleichzeitig möchte aber auch keiner von ihnen in Zukunft nur noch ein Zulieferer für die wenigen entstehenden, erfolgreichen Plattformen werden, in deren Abhängigkeit sie

sich damit unfreiwillig begeben müssten. Eine dezentrale Plattform könnte also gerade für die große Anzahl an kleinen, mittleren, und großen Anbietern interessant sein, die nicht die Fähigkeit haben, sich selbst als Plattform zu versuchen.

Anforderungen an eine dezentrale Plattform

Wie müsste solch eine dezentrale Plattform aussehen? Sie müsste neutral sein gegenüber der Nutzer und Anbieter, jedoch trotzdem in der Lage, entsprechend den bestehenden Gesetzen zu regulieren und zu sanktionieren. Sie müsste einfach zu integrieren sein, damit Entwickler in Unternehmen nicht vor zu großen Hürden stehen, um Teil solch einer Plattform zu werden. Sie müsste offen sein, sodass sich jeder selbstständig integrieren kann, ohne auf Aktionen, oder Hilfe externer Akteure angewiesen zu sein.

Da viele Mobilitätsanbieter ohnehin bereits im Internet präsent sind und manche ihrer Dienste auf ihren Webseiten online anbieten, fehlt es eigentlich nur noch an der Vermittlung von Nutzern zu Anbietern. Das ist die Aufgabe, die die dezentrale Plattform übernehmen muss. Zu diesem Zwecke braucht es eine Art zentrales Verzeichnis, in dem sich die Anbieter mit ihren Angeboten registrieren können, zusammen mit ein paar Informationen über die Art des Angebots. Diese zusätzlichen Informationen dienen dazu, dass Nutzer im Verzeichnis nach Anbietern suchen können, die *relevant* für sie sind. An diese Anbieter wird der Nutzer dann direkt vermittelt und kann dort seine Mobilität buchen und abwickeln.

Die Suche, Planung, Buchung und Abrechnung von Mobilität muss nach standardisierten Protokollen ablaufen, damit die Prozesse dafür einheitlich und reibungslos sind. Die Qualität der Inter- und Transaktionen auf einer Plattform aus Sicht ihrer Nutzer ist neben deren kritischer Masse wesentlich für den Erfolg der Plattform [3]. Des Weiteren wäre es eine gute Idee, den Quell-Code der Plattform offenzulegen (Open Source). Das stärkt das Vertrauen der Nutzer in sie. Um außerdem die Hürden für die Nutzung solch einer Plattform möglichst gering zu halten, sollten die eigens dafür entwickelten Komponenten und Protokolle ohne jegliche Lizenzen und Patente verteilt werden, ganz nach dem Vorbild des World Wide Web [1].

Zusammenfassung und Ausblick

Diese und noch andere Anforderungen muss solch eine dezentrale Plattform erfüllen, damit sie ihrem Anspruch, ein besserer Ersatz für eine zentrale Plattform zu sein, gerecht werden kann. Da diese Masterarbeit sich aber vor allem auf die Forschung nach dem, und der

Begründung des dezentralen Konzepts, zusammen mit einer Anforderungsanalyse konzentriert, ist das Ergebnis keine laufende Software, sondern eine Sammlung von Ideen und Empfehlungen, zusammen mit einem kleinen Konzept für solch eine Plattform. Erste, konkrete Entwicklungsversuche sollten in enger

Zusammenarbeit mit Akteuren in der Mobilitätsindustrie entwickelt werden, damit die entstehenden Prozesse und Protokolle nicht an der Realität ihrer Nutzer vorbeischießen und für diese von vornherein eine hohe Akzeptanz besteht.

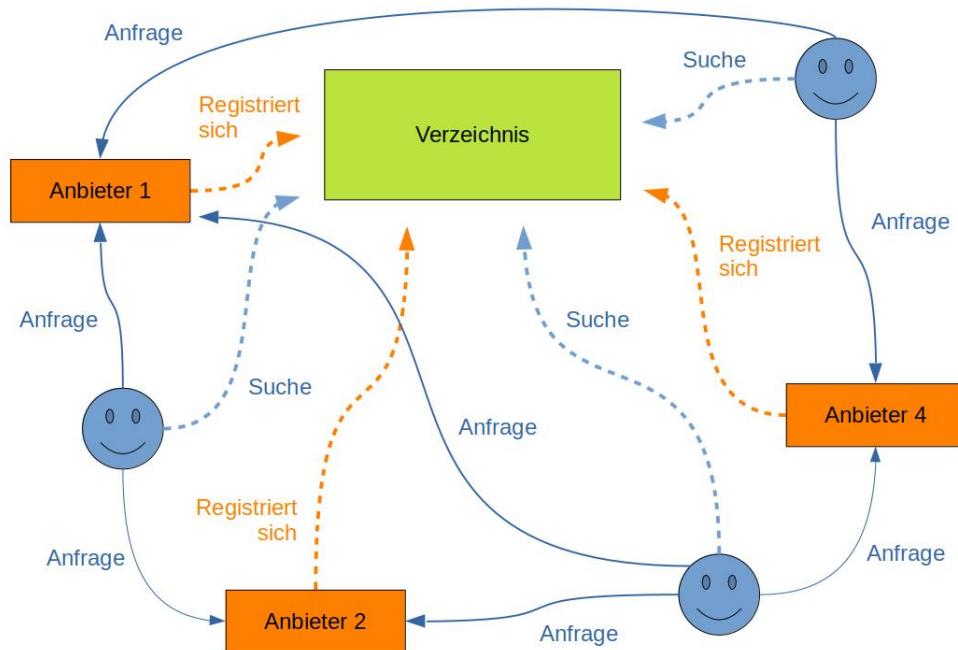


Abbildung 1: Schematische Darstellung der dezentralen Plattform. Das Verzeichnis soll später auch dezentral sein.

-
- [1] CERN. The birth of the Web. The World Wide Web was invented by British scientist Tim Berners-Lee in 1989 while working at CERN. URL: <https://home.cern/science/computing/birth-web> (besucht am 13.05.2019).
 - [2] CERN. Tim Berners-Lee's proposal. 2008. URL: <http://info.cern.ch/Proposal.html> (besucht am 11.05.2019).
 - [3] Michael Jaekel. Die Macht der digitalen Plattformen: Wegweiser im Zeitalter einer expandierenden Digitalosphäre und künstlicher Intelligenz (German Edition) (Seite 47). Springer Vieweg, 2017. ISBN: 978-3-658-19177-1.
 - [4] Ashley Carman. Podcast wars: \$100 million startup Luminary launches Tuesday without Reply All or The Daily. Spotify isn't playing nice. 22. Apr. 2019. URL: <https://www.theverge.com/2019/4/22/18510897/luminary-podcast-app-launch-the-daily-gimlet-media-spotify> (besucht am 13.05.2019).
 - [5] Meike Laaff. Tausche Liebe gegen Geld (Seite 2). 4. Mai 2019. URL: <https://www.zeit.de/digital/internet/2019-04/podcast-industrie-plattformen-investoren-spotify-usa-deutschland> (besucht am 09.05.2019).

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Darstellung

Analyse von 3D CAD Werksplänen und prototypische Implementierung eines Datenkonverters zur automatisierten Erzeugung von Gebäudeplänen zur Nutzung einer Indoor Navigation App

Ercüment Özserbetci*, Reinhard Schmidt, Andreas Rößler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Bei der Indoor Navigation handelt es sich um die Navigation innerhalb von Gebäuden. Durch die rasante Digitalisierung sind Navigationsanwendungen auf mobilen Endgeräten zu alltäglichen Begleitern geworden. Allerdings ist die Funktionsweise der Navigation innerhalb von Gebäuden komplexer, da es im Gebäude kein GPS Empfang gibt. Hierfür werden automatische Positionsbestimmungen anderer Ortungstechnologien verwendet. Derzeit werden in Flughäfen, Museen, Universitäten oder großen Fabriken mit Standortmarkierungen in den jeweiligen Bereichen Hinweisschilder aufgestellt. Jedoch steigt durch die Digitalisierung der Bedarf, schneller und effizienter mit gewohnten Smartphones oder Tablets ans Ziel zu gelangen. Um moderne Alternativen zu Hinweisschildern in Gebäudeplänen und in Innenbereichen anbieten zu können, nimmt das Forschungsgebiet der Indoor Navigation stetig zu. Damit die Digitalisierung innerhalb von Gebäuden weiterentwickelt werden kann, ist die Erstellung der Navigationskarten ein wichtiger Hauptbestandteil.

Im Rahmen der Abschlussarbeit werden die vorhandenen CAD-Gebäudepläne mit einer eigen entwickelten Datenbestandsanalyse untersucht. Diese Analyse überprüft und verifiziert, ob die Daten bereits im Bestand vorhanden sind und ob sie den Anforderungen der Applikation entsprechen. Diese Daten dienen als Grundlage für ein vollumfängliches Navigationssystem, denn anhand einer positiven Datenbestandsanalyse kann eine prototypische Implementierung eines Datenkonverters erfolgen. Bevor jedoch die Implementierung des Datenkonverters umgesetzt werden kann, wird im Rahmen der Arbeit ein Konzept für die Automatisierung des Datenzugriffs erstellt.

Derzeit gibt es eine Applikation mit der es möglich ist, vom Parkhaus bis zu einer Einrichtung im Werk geführt zu werden (Abbildung 1). Die Applikation funktioniert mit beidseitigen Systemkonfigurationen, sowohl innerhalb als auch außerhalb von Gebäuden per GPS. Mo-

mentan läuft die Applikation auf einem IOS Betriebssystem und wird in der Zukunft auch für Android zur Verfügung gestellt. Bei der Entwicklung der Indoor Navigation, ist die Hauptmotivation eine Inbetriebnahme der Applikation, an jedem Standort des Unternehmens. Aus diesem Grund ist für den Entwicklungsgang der Applikation, die Datenbestandsanalyse der Gebäudepläne ein wichtiges Grundelement. Durch eine positive Referenz der Analyse kann eine Implementierung und Automatisierung der Gebäudepläne erzeugt werden [1].



Abbildung 1: Grundvorstellung der Applikation

Ein wesentliches Ziel der Bachelorarbeit ist es, eine geeignete Methode für eine umfangreiche Untersuchung der vorhandenen Daten zu erstellen. Primär geht es darum, eine genaue Datenanforderung für die Applikation zu ermitteln. Die Herausforderung hierbei ist die Verwaltung und die Aufbereitung der Gebäudepläne im Verwaltungssystem. Durch den intransparenten Prozess im Verwaltungssystem ist eine Bestandsanalyse der CAD-Daten notwendig. Ziel der Analyse ist es, diese Daten geeignet zu erheben und deren Informationsgehalt visuell zu überprüfen. Durch die visuelle Bestandsaufnahme können mögliche Auffälligkeiten und Nachbesserungen rechtzeitig erkannt und vermieden werden. Außerdem kann durch die rechtzeitige Identifizierung des Fehlbestandes, eine fehlerfreie Software entwickelt werden. Im nächsten Schritt wird die Umsetzbarkeit des Datenkonverters überprüft. Nach der Analyse des Verwaltungssystems, wird ein

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

Erstellungsprozess und eine Softwarearchitektur für einen automatisierten Datenzugriff erstellt. Falls die Bestandsanalyse positiv abgeschlossen wird, erfolgt im letzten Schritt die Implementierung des Datenconverters (Abbildung 2) [2].

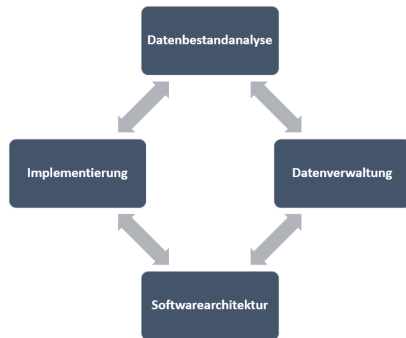


Abbildung 2: Zielsetzung der Arbeit

Für die Navigation innerhalb des Gebäudes wird eine Zufallsstichprobe von einem Großraumbüro und einer Werkstattfläche im Unternehmen ausgeführt. Bei der Zufallsstichprobe werden einzelne Disziplinen, sowohl im Großraumbüro als auch in der Werkstattfläche visuell überprüft. Dabei werden nur die Datenanforderungen in Bezug auf die Automatisierung der Gebäudepläne berücksichtigt. Das Zielformat der Datenkonvertierung ist „OpenStreet-Map“. Es handelt sich dabei um eine Datenbasis, aus der sich viele mögliche Karten erzeugen lassen. Für die Navigation innerhalb des Gebäudes wird das spezielle Format „Simple

Indoor Tagging“ verwendet. Mit der vorhandenen Methode können unterschiedliche Gebäude und deren Innenräume angezeigt werden. Dabei ermöglicht die spezielle Datenstruktur die Gruppierung und Verschachtelung der Innenräume in Relationen. Aus diesem Grund werden die CAD-Daten mit der Alphanumerik und der Geometrie benötigt (Abbildung 3). Damit die Applikation alle Systemfunktionen fehlerfrei ausführen kann, müssen alle Datenanforderungen vollständig vorhanden sein. Außerdem ist für den Datenconverter eine bestimmte Datenqualität erforderlich [3].

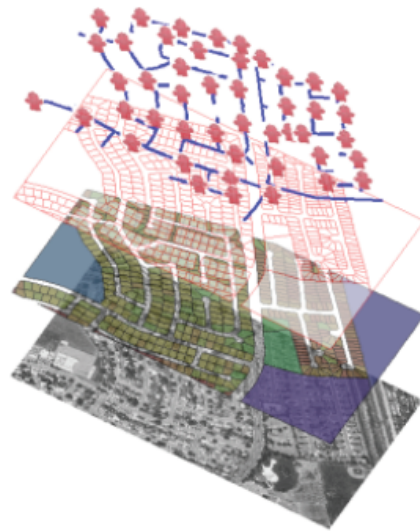


Abbildung 3: Zusammenführung unterschiedlicher CAD-Datenschichten

-
- [1] <https://www.daimler.com/de>
 [2] <https://www.faplis.de/wiki/display/FAPINFO>
 [3] P. Eckstein, Repetitorium Statistik, Springer, Gabler, 2013
 [4] K. Hildebrand, Daten- und Informationsqualität, Vieweg+ Teubner, 2011
 [5] <https://www.oeffentliche-it.de/-/indoor-navigation>

Bildquellen:

- Abbildung 1: <https://www.daimler.com/de>
- Abbildung 2: Eigene Darstellung
- Abbildung 3: <https://knowledge.autodesk.com/de>

Entwicklung eines Messsystems zur automatisierten Datenerfassung zur Bewertung von autonomen Parkvorgängen

Salvatore Pellegrino*, Thao Dang, Reiner Marchthaler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Motivation

Mit der Entwicklung des autonomen Fahrens gewinnt der Fahrer immer mehr Freiheiten im Straßenverkehr. Das Autofahren wird sich in den nächsten Jahrzehnten zunehmend verändern. Spätestens mit der Einführung von autonomem Fahren Level 5 (Vollautomatisierung) wird der Fahrer nicht mehr in das Geschehen eingreifen müssen, während das Auto selbstständig fährt. Schon heute ist das assistierte Fahren in vielen Autos Realität. Sogenannte Stauassistenten übernehmen bei stockendem Verkehr beispielsweise eigenständig das Bremsen, Beschleunigen und Lenken des Fahrzeugs.

Ein Fahrerassistenzsystem gewinnt seit geraumer Zeit zunehmend an Aufmerksamkeit, da es sich in der Innenstadt als sehr komfortabel und hilfreich Bewiesen hat. Man bezeichnet es als den Parkassistenten. Gerade in großen Städten geraten viele Autofahrer unter enormen Stress, da das Parken relativ zügig gehen sollte. In der Eile kann es leicht passieren, dass beim Parken der Reifen samt Felge am Bordstein auftrifft. Der Parkassistent und die dazugehörige Einparkhilfe sorgen dafür, dass mittels Ultraschallsensoren, die in den Stoßfängern verbaut sind, eine Parklücke erkannt wird und das Auto autonom parkt. Die ersten funktionierenden ultraschallbasierten Systeme wurde im Jahr 1982 beim Autohersteller Toyota auf dem Heimatmarkt Japan unter der Bezeichnung Back Sonar eingeführt [1].

Die Entwicklung des Parkassistenten ist längst nicht abgeschlossen. Der Volkswagen-Konzern fokussiert sich derzeit in hohem Maße auf das Autonome Parken. In einem Pilotprojekt wird aktuell getestet, was technisch möglich ist. Derzeit wird in einem Parkhaus am Hamburger Flughafen mit verschiedensten Fahrzeugen Valet Parking in neuen Dimensionen erprobt. Dafür sucht das Fahrzeug sich selbstständig ein Parkplatz und parkt dort eigenständig ein. Dieser autonome Parkvorgang soll vollständig ohne Fahrer geschehen und über eine Smartphone App gesteuert werden können.

Mit der Zunahme von Fahrerassistenzsystemen im Fahrzeug steigen auch die Herausforderungen in technischer Hinsicht. Übernimmt das Fahrzeug die Verantwortung für das Fahr-geschehen müssen die Systeme unter jeglichen Bedingungen funktionieren und dürfen nicht ausfallen. Die Kunden erwarten zudem, dass das Fahrzeug nicht nur sicher ist, sondern auch entsprechenden Komfort bietet. Hohe Anforderungen also, denen die Automobilindustrie gerecht werden muss. Entwicklungsdienstleistungsunternehmen wie die EVOMOTIV GmbH wirken bei der Bewältigung dieser Herausforderungen entscheidend mit.

Das 2007 gegründete Unternehmen hat sich als professioneller Partner in der Automobilindustrie etabliert und unterstützt namhafte Unternehmen in allen Bereichen des Produktentstehungsprozesses. Ein Fokus liegt auf der Entwicklung und Absicherung von Fahrerassistenzsystemen. In diesem Bereich wurden bereits zahlreiche komplexe Technologieprojekte erfolgreich abgeschlossen [2].

Die EVOMOTIV GmbH sieht großes Potenzial in der Entwicklung von Assistenz- und autonomen Fahrsystemen, weshalb der Aufbau einer immer breiter werdenden Wissensbasis in diesen Bereichen vorangetrieben wird. Durch eine solche Wissensbasis können eigene, kreative Systemlösungen entwickelt und für Kunden angeboten werden. In Form von eigenen Projekten oder Abschlussarbeiten haben auch Studenten die Möglichkeiten ihre Fertigkeiten auf einer hierfür geschaffenen Plattform unter Beweis zu stellen und ihr Wissen einzubringen.

Aufgabenstellung

Ein Kompetenzfeld der Firma EVOMOTIV GmbH sind die Fahrerassistenzsysteme. Dazu zählt auch das Themengebiet Autonomes Parken. Ziel der Abschlussarbeit ist ein neues Messsystem, das die Distanz zwischen Rad und Bordstein automatisiert erkennt und berechnet. Hierfür wurden folgende Aufgaben definiert:

* Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma EVOMOTIV GmbH, Flacht

- Analyse der aktuellen Versuchsabläufe im Bereich Autonomes Parken
- Erstellung und Bewertung möglicher Konzepte für die automatisierte Erfassung von Messwerten
- Entwicklung erforderlicher Algorithmen zur Messdatenerfassung und Verarbeitung
- Implementierung und Test des Systems

Die Sensorik hierfür darf frei gewählt werden, wobei sich nach erster Analyse ein Kamerasystem als am besten geeignet herausgestellt hat. Mithilfe der automatisierten Abstandserkennung sollen zukünftige Park Performance Messungen getestet und das bestehende Messkonzept ersetzt werden.

Umsetzung

Das neue Messsystem wird mittels einer Tiefenkamera realisiert. Diese wird mittig am Kotflügel des Kraftfahrzeuges befestigt, damit gewährleistet wird, dass der Videostream der Kamera ein ausreichend großes Sichtfeld (englisch field of view, FOV) besitzt, um die gewünschten Objekte zu detektieren. Die Software wird ausschließlich mit Python 3.6 entwickelt.

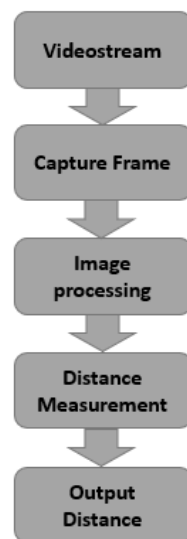


Abbildung 1: Umsetzung des Messsystems

Die Open Source Computer Vision Library (OpenCV) ist in der Software eingebunden und enthält Algorithmen für die Bildverarbeitung sowie maschinelles Sehen. Nach der Phase Capture Frame (Abbildung 1) werden die Algorithmen verwendet, um die vom Benutzer definierten Bildaufzeichnungen zu bearbeiten. Die resultierenden Bildaufzeichnungen

der Kamera geben eine Anzahl an Farbbildern und Tiefenbildern mit Tiefeninformationen an die Software zurück. Im Anschluss daran beginnt die Image Processing Phase (Abbildung 1). Diese beinhaltet die Gewinnung der für das Messsystem wichtigen Informationen aus den Bildaufzeichnungen, um Filterungen parametrisieren zu können. Hierfür werden beispielsweise Tiefeninformationen aus dem Tiefenbild verarbeitet.

Wie in Abbildung 2 zu erkennen ist, wurde aus den Tiefeninformationen der Boden herausgefiltert. Dennoch reichen allein die Tiefeninformationen nicht aus, um eine automatisierte Abstandsmessung zu entwickeln. Hier kommt die frei verfügbare Bildverarbeitungsbibliothek OpenCV zum Einsatz. Das Zusammenspiel aus verschiedenen Bildfilterungen, Algorithmen und Tiefeninformationen ermöglicht es, nur die benötigten Daten, die für die Abstandsmessung relevant sind zu erhalten. Nachdem die Daten vorhanden sind, kann die Software Funktion „Distance Measurement“ den kürzesten Abstand von Rad zu Bordstein automatisiert berechnen. Die Software übergibt abschließend den Abstand an eine XLS - Datei.

Fazit

Jeder Versuchingenieur, der das System verwendet, soll sich ausschließlich auf das autonome Parken konzentrieren können. Das Messsystem soll hierzu beitragen und das bisherige, manuelle Messkonzept ersetzen. Damit Hilfe des neuen Systems die Versuche nur noch durch eine Person ausgeführt werden, können weitere Ressourcen besser eingesetzt, Kosten gesenkt und Zeit für die Durchführung der Messungen eingespart werden.

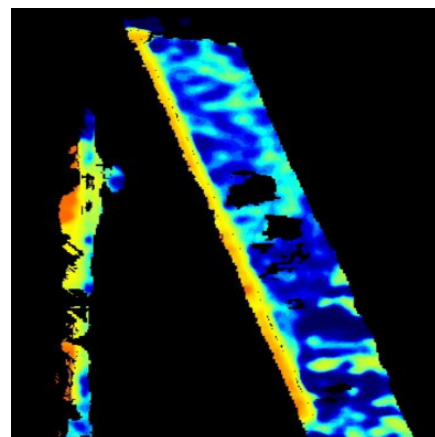


Abbildung 2: Tiefenbild mit Tiefeninformationen und Bodenfilterung

[1] <http://de.wikipedia.org/wiki/Einparkhilfe>
 [2] <http://www.evomotiv.de/unser-unternehmen>

Bildquellen:

- Abbildung 1,2: eigene Abbildung

Mixed Reality für Bürgerbeteiligung – Konzeption und Evaluation

Nico Pfaff*, Reinhard Schmidt, Andreas Rößler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Die Beteiligung und Einbindung von Bürgern und Kunden in partizipative Ideenfindung wird immer mehr gefordert und bietet sowohl den Teilnehmern als auch den Initiatoren Vorteile. Um die Partizipation zu steigern und attraktiver zu gestalten, werden kontinuierlich neue Methoden entwickelt und Technologien integriert.

Mixed Reality (gemischte Realität, MR) bietet als Kombination von Virtual Reality (virtuelle Realität, VR) und Augmented Reality (erweiterte Realität, AR) einen innovativen Ansatz zur kollaborativen Beteiligung. Ein mögliches Anwendungsgebiet stellen öffentliche Bauprojekte dar, bei denen sich Nutzer mit Hilfe einer Produktkonfiguration über das Gelände informieren und dieses individuell mitgestalten können. Die Virtualisierung durch Mixed Reality erleichtert dabei die Darstellung der komplexen Projekte und bietet zudem die Möglichkeit, sich kollaborativ an Projekten zu beteiligen.

Mixed Reality

Mixed Reality wird oft mit der von Paul Milgram et al. (1995) eingeführten MR-Taxonomie beschrieben. Die Taxonomie beschreibt verschiedene Wahrnehmungsstufen der Realität durch zunehmende Anreicherung der virtuellen Komponenten. Für Paul Milgram zählen lediglich Augmented Reality (AR) und Augmented Virtuality (AV) zur Mixed Reality [2]. In dieser Arbeit wird die Taxonomie von Milgram erweitert und Virtual Reality in das Kontinuum aufgenommen. Mixed Reality wird im Weiteren als Kombination von VR und AR behandelt.

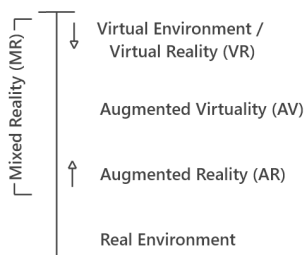


Abbildung 1: Erweiterte Mixed Reality Taxonomie

Zielsetzung

Ziel der Arbeit ist die Konzeption und Evaluation einer Mixed Reality Anwendung zur Bürgerbeteiligung. Dabei wird das Konzept für eine Virtual Reality- sowie für eine Augmented Reality Anwendung erschlossen. Beide Lösungen sollen getrennt bedienbar und dennoch miteinander verknüpft sein, um Inhalte untereinander zu teilen. Die gesamte Anwendung soll kollaborativ genutzt werden können und damit eine ansprechende und einfache Möglichkeit zur Partizipation bieten. Dabei wird Priorität auf das Interaktionskonzept und Design der Kollaboration gelegt. Durch die Anwendung sollen Bürger Interesse an der Beteiligung finden, sowie die Partizipation erhöhen. Ein innovatives Visualisierungs- und Interaktionskonzept soll Inhalte leichter verständlich machen und eine eindeutige Darstellung an die Bürger geben.

Anwendungsbeispiel

Um das Konzept zu veranschaulichen wird ein konkreter Anwendungsfall herangezogen. Als mögliches Szenario wird der Karlsruher Zoo gewählt. Dieser plant ein neues Gehege für die Lemurenart Katta und möchte Bürger bei der Gestaltung des Geheges mit einbeziehen [1].

	synchronous (zeitgleich)	asynchronous (zeitlich verschoben)
co-located (gleicher Ort)	synchronous co-located - Workshop - Abstimmungstool - Versammlung / Konferenz - Vor-Ort-Begehung	asynchronous co-located - schwarzes Brett - Klebezettel
remote (verschiedene Orte)	synchronous distributed - Telefon-Konferenz - Videokonferenz - Instant Messaging System	asynchronous distributed - E-Mail - Bürgerumfrage - Internet-Umfrage - Voting

Abbildung 2: Kollaborationstechniken – Beispiele in der Bürgerbeteiligung

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma CAS Software AG, Karlsruhe

Lösungsansatz

Um ein geeignetes Konzept auszuarbeiten, werden zunächst gängige Methoden zur Bürgerbeteiligung untersucht, sowie moderne Ansätze und bereits eingesetzte Technologien verglichen. Anschließend wird näher auf mögliche Kollaborationstechniken eingegangen. Diese werden in verschiedene Kategorien eingeteilt. Es wird zwischen synchron (zeitgleich) und asynchron (zeitlich verschoben), sowie co-located (gleicher Ort) und distributed (verschiedene Orte) Kollaboration unterschieden [3].

Für das in der Arbeit angeführte Beispiel und die zuvor beschriebenen Anforderungen bieten sich folgende Kollaborationstechniken an:

- Augmented Reality – asynchron, co-located
- Virtual Reality – synchron, co-located & distributed

Weiterhin werden Möglichkeiten zur Interaktion untersucht. Diese unterteilt sich in Virtual Reality in die Aufgabengebiete: Selektion, Manipulation, Navigation und Systemsteuerung [4], sowie zwischenmenschlicher Interaktion. Zur Veranschaulichung des Konzepts werden Mockups und Prototypen unter Einhaltung der allgemeinen und speziellen VR/AR-Design Prinzipien entworfen. Die Prototypisierung fokussiert sich auf den Virtual Reality Teil der Anwendung, ist aber auch auf den AR Teil erweiterbar. Nach ersten Skizzen werden Mockups der Benutzeroberfläche in der Wireframing- und Prototypisierungs-Software Adobe XD gestaltet. Um das Sichtfeld des Nutzers in der virtuellen Welt besser zu nutzen, wird die Oberfläche zusätzlich gebogen (Curved UI). Dadurch ist der Abstand von Nutzer und Interface konstant. Zur Umsetzung des Curved UI werden die in Adobe XD erstellten Wireframes mit der Modellierungs-Software 3ds Max gekrümmt und an die virtuelle Welt angepasst. Als Virtual-Reality-Headset wird die Oculus Rift mit Touch Controllern genutzt.

Da die Prototypisierung in VR wenig erforscht ist und es keine ausgereiften Tools zur Erstellung interaktiver Prototypen gibt, werden die Funktionen der Anwendung anhand von Storyboards und Szenen mit Hilfe der Software Sketchbox dargestellt. Um den Anwendungsfall im Prototypen realistisch darzustellen werden außerdem 3D-Modelle des Katta-Geheges erstellt.

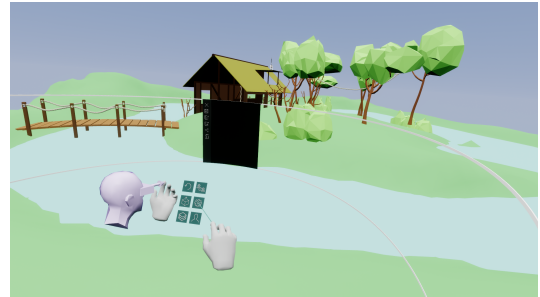


Abbildung 3: 3D-Visualisierung des Geheges

Die Prototypisierung in AR wird ebenfalls mit Wireframes umgesetzt. Um diese später problemlos auf größere Geräte skalieren zu können, wird das Design für Smartphones prototypisiert. Zur Unterstützung der realitätsnahen Darstellung werden Aufnahmen aus dem Karlsruher Zoo in den Mockups verwendet. Abschließend folgen VR spezifische User Tests zur Evaluation der Usability und User Experience anhand der Mockups und Prototypen.

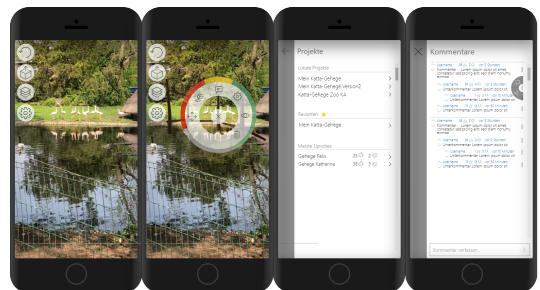


Abbildung 4: Mockups AR-Prototyp

-
- [1] Karlsruhe, Zoologischer Stadtgarten. 2017. Facebook. [Online] 2017. [Zitat vom: 29. 04 2019.] <https://www.facebook.com/zoo.stadtgarten.karlsruhe/videos/der-zoo-karlsruhe-plant-eine-neue-begehbare-anlage-f%C3%BCr-kattas-sie-sollen-aus-ih-695832183948745/>.
- [2] MILGRAM, Paul; KISHINO, Fumio. A taxonomy of mixed reality visual displays. IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems, 1994, 77. Jg., Nr. 12, S. 1321–1329.
- [3] KIYOKAWA, Kiyoshi. Human communication in collaborative augmented reality systems. In: Emerging Technologies of Augmented Reality: Interfaces and Design. IGI Global, 2007. S. 236–260.
- [4] GERWENS, Alexander Niklas. Virtueller Handschlag: Interaktion in einem Mehrbenutzer VR System. 2017. Doktorarbeit. Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg.

Bildquellen:

- Abbildung 1–4: Eigene Darstellung

Zeitreihensimulation kombinierter Optionsstrategien in Python

Ilker Porsuk*, Dirk Hesse, Steffen Schober

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Motivation

Das Feld der börsenorientierten Optionsgeschäfte besteht aus Spekulationen und Berechnungen. Marktteilnehmer möchten ihre Finanzinstrumente an Käufer bringen und Käufer hingegen sind in ihrer Entscheidungsfindung unsicher. Optionsgeschäfte ermöglichen abgesicherte Wahlmöglichkeiten für beide Vertragspartner. Die Berechnungen mit Hilfe von mathematischen Funktionen erleichtern die Entscheidungsfindung und Strategieentwicklung. Mit Hilfe von Modellen und Bewertungsmethoden für Optionen können Kurse in bestimmten Intervallen simuliert werden. Ein Optionsgeschäft ist ein Termingeschäft, welches innerhalb eines bestimmten Zeitraums oder zukünftigen Zeitpunktes eine Wahlmöglichkeit bietet. Die Wahl wird bestimmt vom vorab vereinbarten Kurs, auf den eine Optionsprämie aufgeschlagen wird. Im Gegenzug können Vermögensgegenstände gegen Zahlung dieser Optionsprämie zum vorher vereinbarten Kurs gekauft oder verkauft werden. Die Simulation bezieht sich auf eine bestimmte und individuell konstatierte Situation, dessen Ausgang mathematisch, zum Beispiel mit Rücksicht auf eine unterstellte Volatilität, vorausberechnet wird. Dadurch kann der Marktteilnehmer den Verlauf eines Kurses abschätzen und seine Investitionen gezielt koordinieren.

Optionen

An der Börse werden Optionen in Form von standardisierten Verträgen zwischen zwei Vertragspartnern gehandelt. Optionen haben Spezifikationen wie: Optionstyp, die Unterscheidung zwischen Kauf- (Call-) und Verkaufsoption (Put-Option), Basiswert, der ein Finanzinstrument wie Aktien oder Devisen sein kann, Menge bzw. Anzahl des Basiswertes, Basispreis, auch Kurs des Underlyings genannt. Der Fokus dieser Bachelorarbeit liegt auf europäischen Optionen. Europäische Optionen haben ein Verfallsdatum und Optionen können nur zum Verfallsdatum ausgeübt werden, wogegen der Austritt bei amerikanischen Optionen jederzeit möglich ist. Der Strike Price ist der vereinbarte Ausübungspreis der Option, zu

dem der Käufer oder der Verkäufer das Recht hat zu entscheiden, ob er die Option ausübt oder lieber das Optionsrecht verfallen lässt. Durch die Zahlung der Optionsprämie bei einer Kaufposition wird das Entscheidungsrecht erkaufte. Je nach Optionstyp muss außerdem der Kurs des Underlyings unter oder über dem Strike Price liegen, da sonst die Option wertlos verfällt [1].

Call-Option

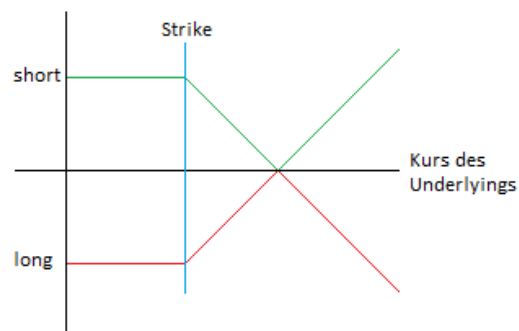


Abbildung 1: Verlauf einer Call-Option

Call-Optionen

Die Call-Option bzw. Kaufoption ist das Recht des Käufers am Verfallsdatum die Option zum Strike Price bzw. Grenzwert auszuüben. In der Abbildung 1 wird (Call-) short als der Verkäufer und (Call-) long als der Käufer definiert. Die Besonderheit ist, dass das Finanzinstrument nicht im Besitz des Käufers ist. Man spricht von einem Leerkauf. Der Verkäufer hingegen ist am Verfallsdatum der Option verpflichtet bei Anforderung den Basiswert zum vereinbarten Preis zu verkaufen. Zu Beginn wird dem Verkäufer eine festgelegte Optionsprämie pro Menge des Basiswertes gezahlt, die in keinem Falle rückerstattet wird. Sie dient zur Absicherung des Verkäufers im Falle eines Ausstiegs des Käufers und ist der Profit bei Nichtausübung. Die Höhe der Optionsprämie von europäischen Optionen wird mittels Black-Scholes-Modell (BSM) ermittelt. Dies bedeutet, dass der Verkäufer einen Profit in Höhe der Optionsprämie, wenn der Kurs des Underlyings bzw. Basispreises unter dem Strike Price liegt, erzielt im Vergleich zum Käufer, der einen Verlust macht. Wenn der Basispreis über

*Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

dem Strike Price liegt, wird dem Käufer aufgrund der gezahlten Optionsprämie die Entscheidung gewährt die Option auszuüben oder nicht in Anspruch zu nehmen [2].

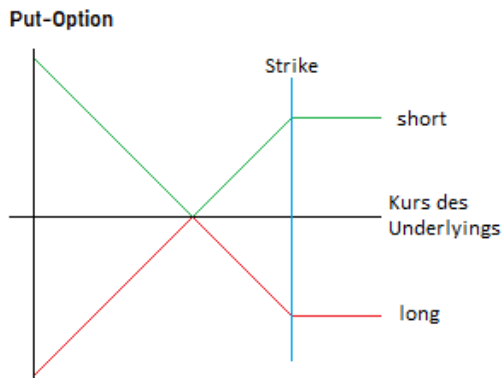


Abbildung 2: Verlauf einer Put-Option

Put-Optionen

Die Put-Option bzw. Verkaufsoption verpflichtet den Verkäufer durch Erhalt der Optionsprämie am Ende der Laufzeit den Basiswert zum Strike Price zu verkaufen. Sollte sich der Käufer dazu entscheiden die Option nicht auszuüben, so behält der Verkäufer die Optionsprämie und muss den Basiswert nicht liefern [3].

Simulation

Ziel dieser Thesis ist eine Zeitreihensimulation von Optionsstrategien. Das Ergebnis der Simulation kann durch die Volatilität, durch den Zeitwert der Option, vom Strike Price selbst und durch den Kurs des Underlyings bedeutsam beeinflusst werden. Zur Berechnung des fairen Preises bzw. des Optionswertes bei europäischen Optionen gilt das Black-Scholes-Model als Basis. Ein Profit-and-Loss Diagramm ist das Ergebnis der Simulation von kombinierten Optionsstrategien, die aus verschiedenen Call- und Put-Optionen, auch Optionsstrategiepositionen genannt, bestehen können. Für die Simulation werden historische sowie aktuelle Informationen verwendet, wodurch der künftige oder vergangene Ausgang simuliert werden kann, um daraus Erkenntnisse zu ge-

winnen. Die Benutzeroberfläche, welche mit dem Python Webframework realisiert wird, erlaubt eine individuelle Konfiguration einer Optionsstrategie, die im Anschluss vom Programm berechnet und im Webbrowser ausgegeben wird. Zu den gängigsten Optionsstrategien zählen *Covered Call*, *Calendar Spread*, *Protective Put*, *Vertical Spread*, *Butterfly*, *Iron Condor*, *Straddle* und *Strangle* [4].

Der praktische Teil dieser Arbeit erfolgt in Python, da Python in den letzten Jahren mehr an Bedeutung gewonnen hat und vermutlich noch zunehmen wird. Gründe für den Anstieg der Popularität von Python sind vor allem die spezifischen Bibliotheken Pandas, Matplotlib und Numpy. Numpy ist außerdem zum Zwecke der Datenanalyse sehr interessant, da hierdurch die Arbeit mit großen Datenmengen effizient ermöglicht wird. Ein weiteres Anwendungsgebiete ist zum Beispiel das Machine Learning, wodurch Python an Beliebtheit gewinnt und die Nachfrage nach Python Entwickler am Arbeitsmarkt steigt [5].

Die Entwicklung der Webanwendung, als plattformunabhängige Distribution der Anwendung, erfolgt mittels des Python Web-Frameworks Django, ein Model-View-Presenter-Schema. Django ermöglicht eine schnelle Entwicklung von komplexen Webseiten, denn es bietet eine integrierte objekt-relationale Abbildung für Datenbanksysteme [6]. Mit Django können Sicherheitsbedrohungen (zum Beispiel SQL Injections, cross-site scripting, cross-site request forgery und clickjacking) vermieden werden. Außerdem verspricht die Django Software Foundation eine hohe Skalierbarkeit der Software je nach Bedarf [7].

Ausblick

Im weiteren Verlauf der Arbeit werden vereinzelte Optimierungen im Bereich Darstellung und Parametereinstellungen des Nutzers vorgenommen. Danach erfolgt eine Testphase in der festgestellt wird, ob die erwarteten Werte ausgegeben werden. Vereinzelt Fehler in der Ausführung werden identifiziert und behoben, bis das Programm selbstständig, fehlerfrei und funktionsfähig läuft, sodass keine weiteren Optimierungsmaßnahmen notwendig sind.

-
- [1] Hans Peter Köhler, Grundlagen der Bewertung von Optionen und Optionscheinen, Bd. 31. Auflage, herausgegeben von Dr. Stephan M. Hess, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 1992, S.17-21
 [2] Andreas Merk, Optionsbewertung in Theorie und Praxis. Bd. 1. Auflage, Gabler Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 2011, S.81-91
 [3] James Royal, Ph.D., „What Is a Put Option?“ 22. Mai 2017. <https://www.nerdwallet.com/blog/investing/put-options/> [Zugriff am 5. Mai 2019].
 [4] Alex Werle., „Optionen vollständig und unkompliziert erklärt“ <https://homemade-finance.de/optionen/> [Zugriff am 7. Mai 2019].
 [5] Janna Tillmann, „Python ist dank Machine Learning wieder im Trend“, 13.10.2017 ; 09:16 Uhr, <https://t3n.de/news/python-erlangt-dank-machine-865571/> , [Zugriff am 15. Mai 2019].
 [6] Django Software Foundation., „ Meet Django“ <https://www.djangoproject.com/> [Zugriff am 9. Mai 2019]
 [7] Django Software Foundation., „ Meet Django“ <https://www.djangoproject.com/start/overview/>, [Zugriff am 15. Mai 2019].

Bildquellen:

- Abbildung 1,2: Eigene Darstellung

Interpretierbarkeit Neuronaler Netze durch Saliency Maps anhand von Computerspielen

Patrick Quell*, Jürgen Koch, Kevin Erath

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Künstliche neuronale Netze (KNN) haben durch die erhöhte Rechenleistung in den letzten Jahren einen großen Aufschwung erlebt. KNNs sind das Gegenstück zu biologischen neuronalen Netzen. KNNs verarbeiten eingehende Daten und versuchen darauf basierend eine Entscheidung zu treffen. Wenn ein KNN etwas kategorisieren soll, wird zu einem gegebenen Input ein möglicher Output berechnet.

KNNs sind in ihrem Aufbau deutlich einfacher als ihre biologischen Gegenstücke, bestehen jedoch auch aus miteinander verknüpften Neuronen. Diese künstlichen Neuronen bilden über mathematische Funktionen die Funktionsweise von Neuronen nach. KNNs sind dafür jedoch meist nicht interpretierbar, man kann also nicht immer ganz genau sagen warum sie auf welches Ergebnis kommen.

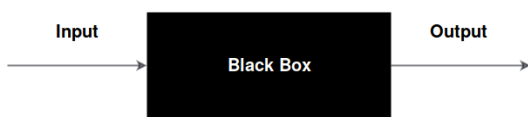


Abbildung 1: KNNs als Black Box

Explainable Artificial Intelligence (XAI) (Deutsch: erklärbare künstliche Intelligenz) ist dafür gedacht dieses Problem zu lösen. Durch XAI soll nachvollziehbar werden, auf welche Weise Systeme wie KNNs, zu ihren Ergebnissen kommen. Ziel der XAI ist es, aus der Black Box eine Glass Box zu erstellen. Dadurch soll ein Nutzer die Möglichkeit haben (während der Laufzeit und danach) selbst zu bestimmen, wann er dem System vertraut und wann nicht.

Im Zusammenhang mit künstlicher Intelligenz beschreiben Interpretierbarkeit und Erklärbarkeit die Fähigkeit etwas für einen Menschen verständlich darzulegen bzw. zu erklären. Je höher die Interpretierbarkeit einer künstlichen Intelligenz ist, desto einfacher fällt es einem Menschen zu verstehen, warum welche Entscheidungen getroffen bzw. welche Ausgaben gegeben werden [1].

Wenn neuronale Netze besser verstanden werden können, kann dies mehrere Vorteile mit sich bringen. Zum einen kann ein neuronales Netz durch besseres Verständnis auf seine Richtigkeit überprüft werden. Durch einen Daten-Bias, kann es zu erwünschten und unerwünschten Ergebnissen beim Output des neuronalen Netzes kommen. Wenn ein KNN zum Beispiel darauf trainiert wird auf Bildern Wölfe zu erkennen und auf den meisten Bildern mit einem Wolf auch Schnee, also eine große weiße Fläche, vorhanden ist, kann dies dazu führen, dass Schnee als Indikator für einen Wolf gehalten wird. Hat man jetzt ein Bild eines Vogels im Schnee kann es durch diesen Bias passieren, dass ein Wolf statt einem Vogel erkannt wird. In manchen Situationen kann eine Fehleinschätzung des neuronalen Netzes zu fatalen Folgen führen.

Zum anderen kann ein KNN durch besseres Verständnis weiter verbessert werden. Neuronale Netze verfügen über verschiedene Architekturen. Die Architektur kann Aufschluss darüber geben für welche Aufgabe ein neuronales Netz am besten geeignet ist. Im Rahmen dieser Arbeit wird ein sogenanntes rekurrentes neuronales Netz (RNN) verwendet. RNNs sind besser dafür geeignet Sequenzen von Input-Daten zu verarbeiten, als andere Netzarchitekturen. Für manche Aufgaben ist es jedoch schwierig die richtige Architektur zu finden.

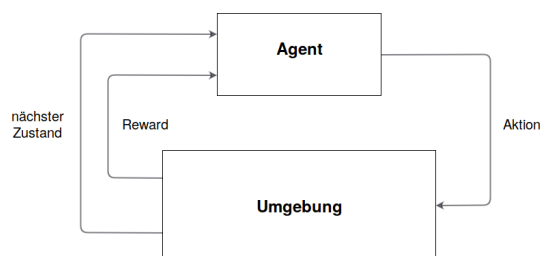


Abbildung 2: Agent-Umgebungs-Kreislauf beim Reinforcement Learning

Zuletzt kann ein KI-System, welches selbst-erklärend und verständlich bzw. interpretierbar ist auch als Lehrer dienen. Ein großer Vor-

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

teil der KI-Systeme ist ihr Unwissen, sie sind unbeeinflusst von Vorwissen, Regeln, Gesellschaft. Ein weiterer Vorteil von KI-Systemen ist ihre Fähigkeit sehr große Mengen an Datensätzen zu bearbeiten, somit erkennen sie Strukturen in Daten, die einem Menschen verschlossen bleiben. Durch KIs könnte es dem Menschen möglich sein, solches Wissen zu extrahieren und selbst wieder weiter verwenden zu können [2].

Der praktische Teil der Arbeit sieht vor eine häufiger verwendete Methode zur Interpretation von neuronalen Netzen anzuwenden. Im Hinblick auf das „Warum?“ von XAI soll überprüft werden in wie weit diese Methode bei der Überprüfung und dem besseren Verständnis über die Entscheidungsfindung des Netzes hilft. Ein Agent, der durch Reinforcement Learning ein RNN trainiert hat, soll durch die Methode Saliency Map interpretiert werden bzw. es soll beobachtet werden in wie weit die Saliency Map die Aktionen des Agenten interpretierbar machen. Eine Saliency Map kann man sich als eine Art Heat-Map vorstellen. Wie ein Agent beim Reinforcement Learning lernt wird in Abbildung 2 gezeigt.

Saliency Maps sind eine Art der Bild-Segmentierung in der Bildverarbeitung. Im Zusammenhang mit Erklärungsmodellen ist es ein Post-Hoc-Modell. Post-Hoc bedeutet, dass die Methode erst nach dem Training des KNNs angewendet wird und beschreibt meist nicht das ganze Modell. Ziel der Saliency Maps ist es ein Bild zu vereinfachen und so analysierbarer zu machen. Es versucht einzelne Pixel durch bestimmte Charakteristika zu ordnen und hervorzuheben.

Diese Charakteristika sollen optisch herausstechende Orte im Bild hervorheben [3].

Die verwendete Saliency Map Methode basiert auf Perturbation (Störung). Dabei wird untersucht, welche Auswirkungen eine bestimmte Veränderung im Input Bild auf den Output des KNNs hat [4]. Durch die Methode kann möglicherweise besser verstanden werden wo der Fokus des neuronalen Netzes liegt. Abbildung 3 zeigt eine solche Saliency Map bei dem Atari-Spiel Pong. Die Rot/Blau eingefärbten Pixel zeigen, welche Input-Bereiche in diesem Moment besonders wichtig für das KNN sind.

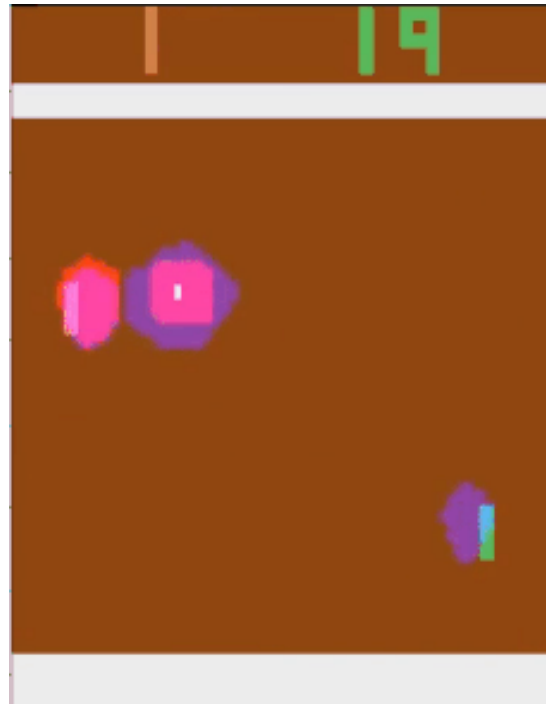


Abbildung 3: Beispiel für eine Saliency Map bei dem Spiel Pong

-
- [1] Doshi-Velez et al., „Towards A Rigorous Science of Interpretable Machine Learning“, 2017
 [2] Wojciech Samek et al., „ Explainable Artificial Intelligence: Understanding, Visualizing and Interpreting Deep Learning Models“, 2017
 [3] Laurent Itti et al., „ A Model of Saliency-Based Visual Attention for Rapid Scene Analysis“, 1998
 [4] Sam Greydanus et al., „ Visualizing and Understanding Atari Agents“, 2017

Bildquellen:

- Abbildung 1,2: Eigene Darstellung
- Abbildung 3: Sam Greydanus et al., „ Visualizing and Understanding Atari Agents“, 2017

LTE basierte IoT-Netzwerke für die Verwendung mit Patientenmonitoren

Julian Ruess*, Rainer Keller

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Seit der Erfindung des iPhones im Jahr 2007 nahm die Nutzung von mobilen Daten rasant zu. Um für eine schnelle, zuverlässige und flächenabdeckende Internetverbindung zu sorgen, wurde das Mobilfunknetz rasant ausgebaut. Aktuell bietet die Deutsche Telekom LTE-Verträge mit bis zu 300 Mbit/s im Downlink und 50 Mbit/s im Uplink an [1].

Bisher lag der Fokus der mobilen Kommunikation ausschließlich darauf, den Endkunden mit seinem Smartphone, Tablet oder Computer möglichst schnell zu versorgen. Mit dem Einzug von IoT (Internet of Things) ändern sich nun die Anforderungen, welche an die Mobilfunknetze gestellt werden. Autos, Straßenlaternen, Mülleimer, Smartwatches und noch vieles mehr soll an das Internet angebunden werden. Der Fokus wandert von einer möglichst schnellen Internetverbindung, welche Videos streamen und Apps herunterladen kann, hin zu einer Verbindung, die nur kleine Datenmengen übertragen können muss. Dies kann zum Beispiel die Information sein, ob eine Straßenlaterne an- oder ausgeschaltet ist. Oft sind Endgerät – wie zum Beispiel ein Mülleimer im Untergeschoss eines Unternehmens – weder mit Strom versorgt noch ist eine Sichtverbindung zum nächstgelegenen Mobilfunkmasten vorhanden. Es bieten sich also Technologien an, die kleine Datenmengen bei geringem Strombedarf durch Gebäudewände bis in tiefe Keller übertragen können.



Abbildung 1: SparkFun LTE CAT M1/NB-IoT Shield mit SARA-R4 Modem

Während sich heute ein paar hundert Geräte in eine Mobilfunkzelle einbuchsen [2], wird diese Anzahl in naher Zukunft rasant ansteigen. Mit konventionellem Mobilfunk ist diese Last nicht mehr zu verarbeiten, weshalb neue Standards spezifiziert und teilweise auch bereits eingeführt wurden.

LTE Category M1

Ist ein Endgerät nach LTE Category M1 spezifiziert, unterstützt es Geschwindigkeiten von bis zu 1 Mbit/s. LTE Cat M1 unterstützt im Gegensatz zum folgend beschriebenen LTE Cat NB1 einen unterbrechungsfreien Zellwechsel, Sprachkommunikation (Voice over LTE) sowie Quality of Service (QoS).

LTE Category NB1

Im Gegensatz zu LTE Cat M1, welches in Deutschland nur an ein paar Punkten zu Testzwecken installiert wurde, ist LTE Cat NB1, wie in Abbildung 2 zu sehen, im Netz der Deutschen Telekom fast in ganz Deutschland verfügbar. Je nach Signalstärke können bis zu 250 Kbit/s übertragen werden. Um das System so einfach wie möglich zu halten, werden Signalstärkemessungen der Endgeräte nicht an das Netzwerk rückgemeldet. Möchte ein Endgerät in eine besser empfangbare Zelle wechseln, so ist dies nicht ohne Verbindungsabbruch möglich. Durch diese Eigenschaften und dem Einsatz von nur einer Antenne können Funkmodule für unter 5€ hergestellt werden.

Stromsparmechanismen

Unter der Annahme, dass ein Endgerät im Idle-Zustand 0,015 mW und während einer Datenübertragung 500 mW Strom verbraucht, kam die 3GPP in TR 45.820 Abschn. 7.3.6.4 zu dem Ergebnis, dass bei einer Übertragung von einmalig 50 Bytes pro Tag und einer Batteriekapazität von 5 Wattstunden ein Endgerät 18,1 Jahre operieren kann. Sendet das Gerät alle 2 Stunden 200 Bytes, hält der Akku immerhin noch 1,7 Jahre.

Normale LTE-Geräte haben heute ein typisches Paging-Intervall von 1,28 Sekunden. Dies bedeutet, dass das Gerät alle 1,28 Sekun-

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

den den Radiochip aktiviert um zu überprüfen, ob neue Daten für das Gerät verfügbar sind.

Um Strom zu sparen, kann durch Extended Idle Mode Discontinuous Reception (eDRX) dieses Intervall vergrößert werden. Das Endgerät fragt diesen Modus beim Netzwerk an und handelt ein neues Zeitintervall von bis zu 3 Stunden (im Netz der Deutschen Telekom) aus. Ein typischer Anwendungsfall ist hier zum Beispiel eine Bewässerungssteuerung auf einem Grundstück, die ausschließlich auf einen Befehl horchen soll und selbst keine Daten versendet. Die Steuerung kann sich für lange Zeit schlafen legen und nur alle 10 Minuten prüfen, ob weiter bewässert werden soll. Während der Schlafperiode wird die IP-Adresse behalten und eingehende Datenpakete werden vom Netzwerk zwischengespeichert.

Ein weiterer Stromsparmmodus ist der Power Save Mode (PSM). Nachdem mit dem Netzwerk eine Zeit ausgehandelt wurde, zu der das Gerät sendet, kann es sich schlafen legen. Dieser Modus macht vor allem für Geräte Sinn, die selbst Daten senden wollen. Nach dem Senden der Daten steht ein kurzes Zeitfenster für den Empfang zur Verfügung [3].

Oft verwendete Modems, die LTE Cat M1 als auch LTE Cat NB1 unterstützen sind das SARA-R410M von ublox und das BG96 von Quectel. Das Letztere unterstützt zusätzlich noch den GSM Standard. In Abbildung 1 ist ein Board von SparkFun zu sehen, welches neben dem SARA-R410M einen Slot für die SIM-Karte und eine Antenne besitzt. Werden über USB die passenden AT-Befehle an das Modem gesendet, kann eine Verbindung zum Netz aufgebaut werden.

Als Mobilfunkanbieter wird Ince im Netz der Deutschen Telekom verwendet. Jede SIM-Karte bekommt eine eigene IP-Adresse zugewiesen und kann damit das ganze Internet erreichen. Das Erreichen der Endgeräte von Außerhalb ist hingegen nur möglich, wenn vorher ein VPN von Ince eingerichtet wird. Ince bietet für 10€ pro SIM-Karte eine Flatrate an, mit der innerhalb von 10 Jahren 500 MB verbraucht und 250 SMS versendet werden können [4].

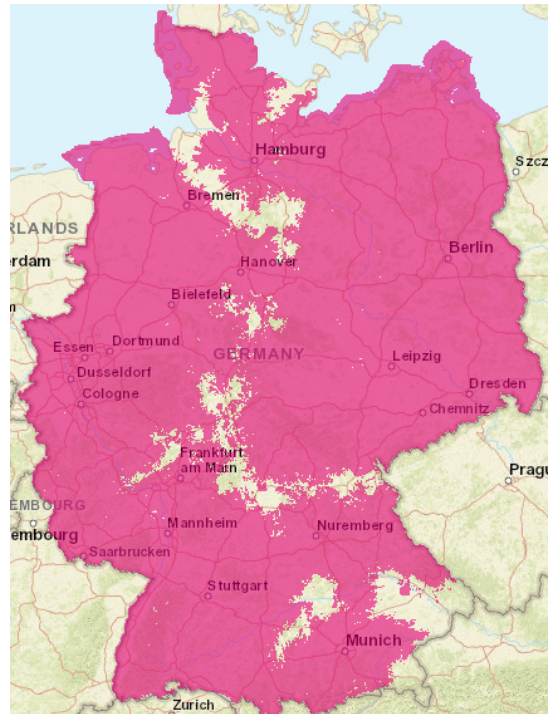


Abbildung 2: NB-IoT Abdeckung der Deutschen Telekom

Um Daten von einem Patientenmonitor über NB-IoT zu übertragen, wird das SparkFun-Board über USB an einen Raspberry Pi angeschlossen. Mittels des Point-to-Point-Protokolls (PPP) wird das Board als neuer Netzwerkadapter unter Linux konfiguriert. Mittels einer Konfigurationsdatei, in der manuell AT-Befehle eingegeben werden kann, lässt sich sicherstellen, dass das Gerät sich mit dem richtigen Netzwerk verbindet. Ein Python-Programm stellt eine Verbindung zu einem sich im Netzwerk befindenden Patientenmonitor her. Nachdem die Verbindung initialisiert wurde, fordert der Raspberry Pi den Monitor alle 10 Sekunden auf, Patientendaten zu übertragen. Treffen diese über UDP beim Raspberry Pi ein, werden diese geparsed und über die NB-IoT-Verbindung mittels MQTT zu einem bei Amazon Web Services (AWS) gehosteten MQTT-Broker verschickt. Eine Webanwendung, welche das Vue.js Framework benutzt, empfängt die Nachrichten und stellt die Patientendaten dar. Alternativ können diese auch in einer geeigneten Datenbank gespeichert werden.

[1] <https://www.telekom.de/unterwegs/tarife-und-optionen/smartphone-tarife>

[2] <https://itemobile.de/lte-technik/>

[3] Sauter, Martin: Grundkurs Mobile Kommunikationssysteme, S.277 – 289, 7. Aufl., Springer Vieweg Verlag

[4] <https://1nce.com/preise/>

Bildquellen:

- Abbildung 1: <https://www.sparkfun.com/products/14997>
- Abbildung 2: <https://t-map.telekom.de/TMAP4/jsp/nbiot.jsp>

Vollautomatisierte Prozessüberwachung am sensitiven Leichtbauroboter mit Hilfe von Machine Learning Algorithmen

Arne Sailer*, Andreas Rößler, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Motivation

In der Produktion werden zahlreiche Roboter eingesetzt, meistens große Roboter die im Takt arbeiten. Neue sensitive Roboter kommen auf den Markt, diese sind mit einigen Sensoren ausgestattet, die es zum Beispiel ermöglichen den Roboter bei Kontakt mit einem Fremdkörper anzuhalten. Bei der Menge an Daten stellt sich die Frage, ob mit diesen nicht noch mehr erreichen werden kann. Da ein Roboter zyklisch immer das gleiche macht, sollten auch die von den Sensoren aufgezeichneten Daten immer ähnlich sein. Dazu könnte man einen Data Scientist anstellen, der für jeden einzelnen Roboter, beziehungsweise für jeden Prozess den ein Roboter abbildet, ein Erkennungssystem entwirft. Allerdings ist die Beschäftigung sowohl impraktikabel, als auch teuer.

Problemstellung

Die Aufgabe, die gelöst werden soll, ist es ein Verfahren zu entwickeln, das automatisch eine Prozessüberwachung eines sensitiven Roboters erzeugt. Damit ein solches Verfahren funktionieren kann, braucht der Prozess einen definierten Start- und Endpunkt und außerdem eine Kontrolle ob der aufgezeichnete Durchlauf mit „IO“ (in Ordnung) oder „NIO“ (nicht in Ordnung) abgeschlossen wurde. Hier zeigt sich das größte Problem bei diesem Vorhaben, denn in einer Produktion schließen über 99% aller Durchläufe mit „IO“ ab. Dass ein „NIO“ auftritt kommt viel zu selten vor um damit einen herkömmlichen Machine Learning Klassifikator zu verwenden. Außerdem soll das Verfahren auch jegliche Abweichungen und Fehler erkennen und nicht nur die, die es durch ein zufällig „NIO“ abgeschlossenen Durchlauf kennt.

Stand der Technik

Machine Learning zielt darauf ab aus einer Menge gegebener Daten ein Modell zu erzeugen, welches diese Daten so genau wie möglich beschreibt. Das erschaffene Modell soll

dann belastbare Vorhersagen über neue Daten treffen. Supervised Learning arbeitet mit einer gegebenen Menge X an Eingangsvariablen und der Menge Y an Ausgabewerten. Die Ausgabewerte Y entsprechen hier der Klassenzuordnung. Der Einfluss der Eingangsvariablen X auf den Ausgabewert Y ist dabei nicht näher bekannt. Die Lerndatenmenge L ist hier die Eingangsvariablen X mit dem jeweiligen Ausgabewert Y .

Support Vector Machines (SVM) ist ein solches Klassifikationsmodell und kommt aus der Klasse der Kernel-Verfahren. Die Idee bei den SVM ist es die gegebene Lerndatenmenge L so lange in einen mehrdimensionalen Hilbertraum zu projizieren, bis sich eine Trennebene zwischen die Daten der beiden Klassen legen lässt. Dann wird die Ebene wieder in die ursprüngliche Dimension gewandelt, damit man anhand dessen eine Klassifikation vornehmen kann. Nachteil einer SVM ist, dass sie in maximal zwei Klassen einteilen kann. Ein typisches und einfaches Verfahren sind Entscheidungsbäume. Diese haben immer einen Wurzelknoten von dem man den Baum entlang abwärts geht.

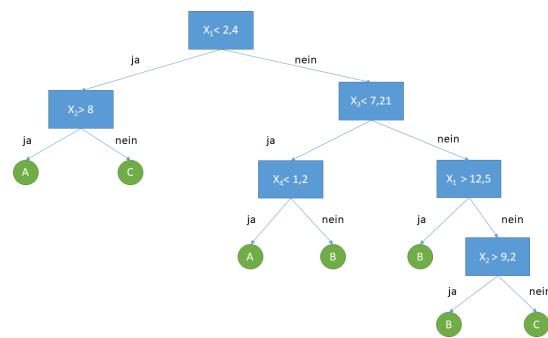


Abbildung 1: Beispielhafter Entscheidungsbaum für die Klassen A, B und C

Jeder Knoten kommt einer Entscheidung gleich, und den Weg zum nächsten Knoten bzw. einem Blatt weist. Ein Blatt repräsentiert dann eine Klassenzuordnung. Ein beispielhafter Entscheidungsbaum ist in Abbildung 1 zu sehen. Entscheidungsbäume alleine sind aber sehr hierarchisch [1].

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

Ein Random Forest ist ein Wald zufälliger Bäume. Hierbei werden wie beim Entscheidungsbaum Knoten und Blätter zur Klassifikation genutzt, jedoch wird nicht nur ein Baum zur Hilfe genommen, sondern gleich ein ganzer Wald. Das Verfahren entnimmt der Lern-datenmenge L eine zufällige Untermenge Lu und erzeugt daraus einen Entscheidungsbaum. Dieser Schritt wird abhängig von verschiedenen Hyperparametern beliebig oft wiederholt.

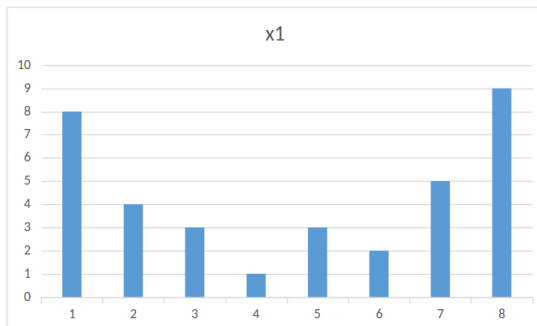


Abbildung 2: Beispiel eines Histogramms vor dem Invertieren

Um neue Daten zu klassifizieren durchlaufen die Daten jeden Entscheidungsbaum im Wald. Dabei kommt jeder Baum zu einem Ergebnis, welches dann gleichwertig mit den anderen Ergebnissen verrechnet wird und so das Endergebnis, sprich die Klassenzuordnung, entsteht. Diese Methode mehrere gleiche Verfahren zu einem größeren Verfahren zusammenzufassen wird Bootstrap Aggregation oder Bagging genannt [2].

Um ein gutes Modell zu erzeugen ist es wichtig die richtigen Hyperparameter anzugeben. Hyperparameter beschreiben wie ein Lernmodell aussehen soll und sind zum Beispiel die Tiefe eines Entscheidungsbaumes oder die Anzahl der Bäume in einem Random Forrest. Um diese zu optimieren können verschiedene Optimierungsverfahren angewandt werden. Man kann mit Brute Force vorgehen und dem Modell verschiedene Hyperparameter mitgeben, dann erstellt man mit jeder Parameterkombination ein Modell und vergleicht die Genauigkeit der verschiedenen Modelle. Das ist jedoch sehr rechenaufwendig.

Ansatz

Um eine automatische Prozessüberwachung zu erzeugen braucht man zusätzlich zu den Machine Learning Algorithmen noch ein Verfahren, welches „NIO“ Daten erzeugt und diese möglichst weit gestreut sind. Dazu kann ein

One Class Random Forrest verwenden. In dem von HAL veröffentlichte Verfahren wird für jedes Feature des „IO“ Daten ein normalisiertes Histogramm erstellt, welche dann invertiert werden. Abbildung 2 und Abbildung 3 zeigen ein Histogramm vor und nach dem Invertieren. Daraus wird eine Wahrscheinlichkeit für einen Wert errechnet, die später benötigt wird.

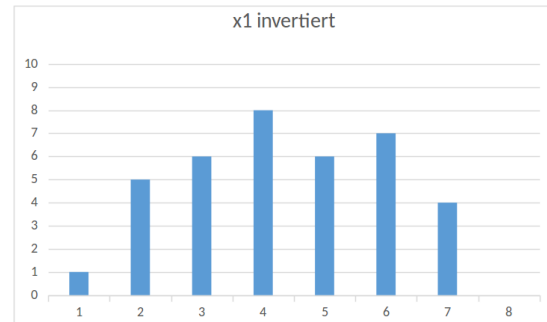


Abbildung 3: Beispiel eines Histogramms nach dem Invertieren

Ein Feature ist ein einzelner Wert eines einzelnen Datenpunkts von X , wie in Abbildung 1 zum Beispiel $x1$. Als nächstes wird eine Untermenge der „IO“ Daten zufällig ausgewählt und daraus dann eine Untermenge der Features. Für jedes der ausgewählten Features wird aus den invertierten Histogrammen ein Wert gezogen. So entstehen „NIO“ Daten, mit denen man dann ein Baum des Random Forrests trainieren kann [3].

Infrastruktur

Der Leichtbauroboter (LBR) selbst hat nicht genug Rechenleistung um die nötigen Berechnungen zu tätigen. Deshalb schickt der LBR per MQTT (ein IoT Protokoll) die Daten an einen Raspberry Pi. Dieser empfängt die Daten und schickt sie sofort an einen IoT (Internet of Things) Hub in der Microsoft Azure Cloud. Hierfür wird ein spezielles Protokoll von Microsoft verwendet. In der Cloud befindet sich dann eine virtuelle Maschine mit ausreichender Rechenleistung. Abbildung 4 zeigt den Weg, den die Daten gehen. Dabei kann der Weg auch rückwärtsgegangen werden, um Signale an der LBR zu senden.

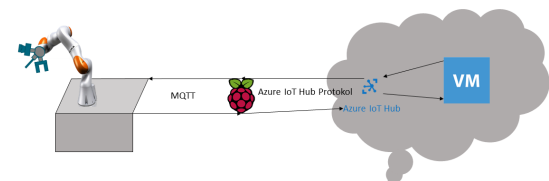


Abbildung 4: Vereinfachter Aufbau der Infrastruktur

[1] Kaupp M.: Ein Verfahren zur automatischen Erzeugung intelligenter Prozessüberwachungssysteme, Fraunhofer Verlag, Stuttgart, 2014

[2] Ng A., Soo K.: Data Science – was ist das eigentlich?!, Springer Verlag, Berlin, 2018

[3] Chesner D' esir, Simon Bernard, Caroline Petitjean, Heutte Laurent. One class random forests. Pattern Recognition, Elsevier, 2013, 46, pp.3490–3506. <10.1016/j.patcog.2013.05.022>. <hal-00862706>

Bildquellen:

- Abbildung 1–4: Eigene Abbildung

Synthese und Implementierung von Allpassfiltern als Phasenschieber für den Einsatz in Satelliten

Sinah Schabert*, Walter Lindermeir, Reinhard Keller

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Motivation

Die Firma Tesat Spacecom GmbH & Co. KG ist spezialisiert auf die Entwicklung und Fertigung von Satellitenkomponenten. Die Kommunikation mit anderen Satelliten und sich auf der Erde befindenden Stationen ist eine Hauptaufgabe der Satelliten.

Betriebsbedingungen von Satelliten können sich im Laufe der Zeit ändern, da Kommunikationssatelliten in der Regel für eine Betriebsdauer von bis zu 15 Jahren ausgelegt werden. So kommt es, dass Satelliten die Funktionen anderer übernehmen müssen, welche durch technische Störungen ausgefallen sind oder Ihre Betriebsdauer überschritten haben. Auf Grund dieser wechselnden Bedingungen besteht eine große Nachfrage nach Komponenten, welche möglichst flexibel einsetzbar sind. In den bisherigen Satellitensystemen werden hierzu unter anderem Hohlleiterschalter eingesetzt, wodurch die empfangene Signalleistung auf bestimmte räumlich begrenzte Regionen der Erde konzentriert werden kann. Nun soll dieser Vorgang zur Satellitenkommunikation digitalisiert werden, um so mehr Flexibilität zu ermöglichen und gleichzeitig Gewicht und Volumen einzusparen.

Zielsetzung

Der Multiport Amplifier (MPA) bietet eine weitere Möglichkeit die verfügbare Leistung zu verteilen.

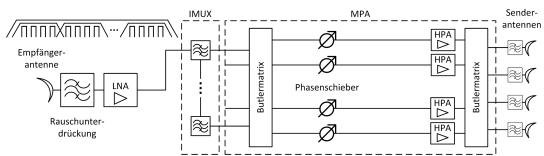


Abbildung 1: Blockschaltbild eines Multiport Amplifiers

Die eingehenden Signale werden von der sich am Eingang befindenden Butlermatrix in mehrere Phasenbänder aufgeteilt und durch

die HPAs verstärkt, bevor die zweite Butlermatrix, welche sich am Ausgang befindet, diese Signale an die entsprechenden Sendeantennen verteilt. Für diese Verteilung ist die Phasenlage der einzelnen Bänder maßgebend.

Um mehr Flexibilität zu erreichen, sollen nun möglichst viele der analogen Bauteile digitalisiert werden. Die analogen Filter wurden bereits im Vorfeld digitalisiert und getestet. Diese Arbeit behandelt die Digitalisierung der Phasenschieber, welche für das Gesamtsystem noch benötigt werden. Für diese Phasenschieber sollen Allpassfilter genutzt werden, aufgrund der konstanten Verstärkung 1.

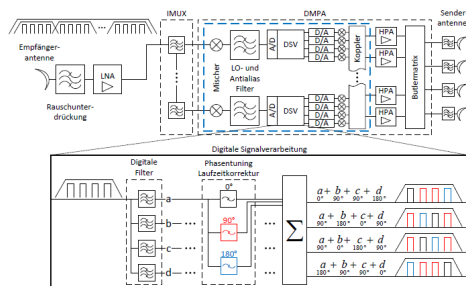


Abbildung 2: Blockschaltbild eines digitalen Multiport Amplifiers

Konzept

Als Grundkonzept wurde der Thiranfilter gewählt, dieser weiß schon bei relativ niedriger Ordnungszahl und recht simpler Berechnung ein konstantes Phase Delay auf. Die Formel, zur Berechnung des Allpassfilters ist:

$$A(z) = \frac{a_n + a_{n-1}z^{-1} + \dots + a_1z^{-(N-1)} + z^{-N}}{1 + a_1z^{-1} + \dots + a_{N-1}z^{-(N-1)} + a_nz^{-N}}$$

Wobei sich die Koeffizienten a_0 bis a_n mit folgender Formel berechnen lassen:

$$a_k = (-1)^k \binom{N}{k} \prod_{n=0}^N \frac{D - N + n}{D - N + k + n}$$

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

für $k = 0, 1, 2, \dots, N$

Hierbei ergibt sich a_0 immer = 1.

D ist das vom Allpassfilter erzielte Delay, welches abhängig von der Samplefrequenz ist und deshalb in Sampeln angegeben wird.

Es berechnet dich aus $D = N + d$ wobei d der gewünschte Teil des Delays ist, welchen wir nicht über ein einfaches Schieberegister umsetzen können und N die Ordnungszahl des Filters ist, welche hinzu addiert werden muss, um die Stabilität des Filters zu gewährleisten [1].

Dieser Filter Algorithmus wurde in die TE-SAT eigene Software PPD-FW integriert und getestet. In der Eingabeoberfläche müssen als Eingabeparameter der Filtergrad, die Samplefrequenz und das gewünschte Delay D angegeben werden, um so den Filter zu erstellen. Als Ergebnis kommt ein Allpassfilter mit linearem Phase Delay über das halbe oder bis zu drei vierteln des Frequenzbandes heraus, je nach gewähltem Filtergrad (mindestens Filtergrad 3 um das halbe Frequenzband nutzen zu können).

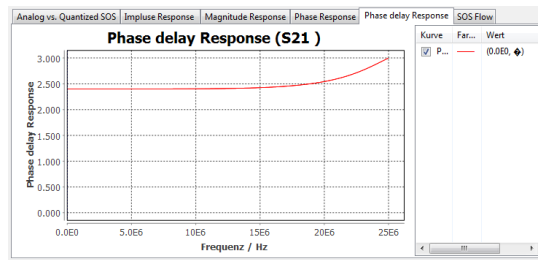


Abbildung 3: Phase Delay eines Thiranfilters 3. Ordnung (Ausgabe aus PPD-FW)

Da für die Kommunikation der Satelliten jedoch das ganze Frequenzband benötigt wird reicht dies noch nicht aus. Als erster Versuch wurde nun eine Tiefpass-Hochpass Transformation durchgeführt:

$$\tilde{z}^{-1} = -\frac{z^{-1} + \alpha}{1 + \alpha z^{-1}} \quad \alpha = \frac{\cos\left(\frac{\omega_0 + \omega_c}{2}\right)}{\frac{\omega_0 - \omega_c}{2}}$$

Für α wurde 0 gewählt, um so genau in der Mitte des Frequenzbandes zu spiegeln und anschließend mit -1 multipliziert um die Phase um 180° zu drehen. Um die dann noch vorhandene Differenz auszugleichen wurde ein Optimierungsverfahren eingesetzt. Dieses soll über einen Optimierer(in diesem Fall Broyden-RootFinder) die Koeffizienten des Allpassfilters so verändern, dass die Kennlinie des Phase Delays dem gewünschten Delay in der zweiten Hälfte des Frequenzbandes angenähert wird, ohne das das Allpassverhalten zu beeinträchtigen. Hierzu werden dem Optimierer die Koeffizienten des Nenners der Allpasstransferfunktion als Eingangsvektor X übergeben. Da die Koeffizienten des Nenners und des Zählers identisch sind und sich lediglich spiegeln wird durch die Übergabe nur eines Satzes der Koeffizienten sicher gestellt, dass es sich auch nach der Optimierung um einen Allpass handelt. Als Funktion des Optimierers soll die Differenz zwischen der Phase Delay Kennlinie des momentanen Allpasses und dem vorgegebenen Wert minimiert werden.

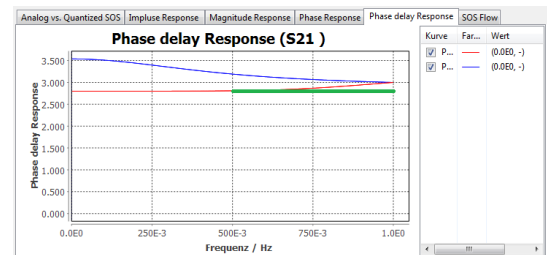


Abbildung 4: Veranschaulichung des Optimierers, in blau die zu optimierende Kennlinie und in grün der ideal Wert

Durch diese Optimierung können etwa neun Zehntel des Frequenzbandes auf den ideal Wert eingestellt werden. das letzte Zehntel stellt ein Problem dar, da dieses sich immer auf die nächst höhere oder tiefere ganze Zahl an Samples einpendelt.

[1] Timo I. Laakso Vesa Välimäki, Matti Karjalainen und Unto K. Laine (1996). „Splitting the Unit Delay“. In: IEEE Signal Processing Magazine.

Bildquellen:

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

Entwicklung eines Konzepts zur Nutzung von Augmented/Mixed Reality Glasses bei der Durchführung von Produktaudits

Matija Skoric*, Anke Bez, Thomas Rodach

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Einleitung

Spätestens seit dem Jahr 2016, mit der Erscheinung von Pokémon GO, können sich viele Menschen unter dem Begriff Augmented Reality etwas vorstellen. Auf dem Bildschirm des Smartphones wird die Umgebung des Betrachters mit zusätzlicher Einblendung eines virtuellen Monsters in Echtzeit wiedergegeben. Dabei ist Augmented Reality im Alltag schon seit geraumer Zeit ein Teil unseres Lebens. Das Fußballspiel der Lieblingsmannschaft am Samstagabend und schon wieder ein Abseits. Eine virtuell eingeblendete Linie in das Bild der Partie bestätigt die Entscheidung des Schiedsrichters [1].

Diese beiden Beispiele lassen allerdings nur auf einen kleinen Einsatzbereich von Augmented Reality-Anwendungen schließen. In der Praxis gibt es eine Vielzahl an Einsatzmöglichkeiten in verschiedenen Anwendungsgebieten, die über diverse Hardwaretechnologien bereitgestellt werden können. Zu erwähnen ist, dass die Thematik nicht nur für den Privatanwender, sondern vor allem auch für Unternehmen von Interesse ist. Sei es in der Produktion, Logistik, bei Schulungen oder im Marketing, immer mehr Bereiche der Wertschöpfungskette befassen sich damit, wie Augmented Reality in der Praxis sinnvoll eingesetzt werden kann.

Mit der Einführung von Smart Glasses, AR-Glasses oder Datenbrillen, wie Sie umgangssprachlich genannt werden, haben sich für Augmented Reality in den letzten Jahren viele Einsatzgebiete erschlossen. In der Fachsprache handelt es sich hierbei um *Head-Mounted Displays*, ein am Kopf befestigtes Gerät, das dem Nutzer die Möglichkeit bietet, virtuelle Inhalte in das Sichtfeld einzublenden [1]. *Head-Mounted Displays* werden sowohl für den Einsatz von Augmented als auch Virtual Reality genutzt. Je nach Anwendungsfall können verschiedene *Head-Mounted Displays* eingesetzt werden, die bestimmte Funktionalitäten bereitstellen.

In welchen Bereichen solche Geräte in deutschen Unternehmen eingesetzt werden, zeigt eine Studie von Deloitte aus dem Jahre 2016. Deloitte unterscheidet dabei in Smart Glasses und NextGen AR/MR.

Smart Glasses:

Einblendung zusätzlicher kontextueller Informationen in die Umgebung.[2]

NextGen AR/MR:

Überlagerung der Realität mit virtuellen Objekten und zusätzlich räumlicher Tiefenwahrnehmung.[2]

Anwendungsfelder	Smart Glasses	NextGen AR/MR
Marketing, Promotion		✓
Produktpräsentationen, virtuelle Showrooms & Visualisierung	✓	✓
Schulungen, Trainings & Simulationen	✓	✓
Design & Produktentwicklung		✓
Conferencing & Collaboration		✓
Wartung & Reparaturarbeiten	✓	✓
Logistik & Navigation	✓	✓
Produktion	✓	✓

Abbildung 1: Anwendungsfelder für AR-Glasses

Problemstellung

Die Firma Alfred Kärcher SE & Co. KG hat sich im Qualitätsmanagement dazu entschieden, im Rahmen einer Abschlussarbeit, das Potential für einen bestimmten Anwendungsfall, der durch AR-Glasses unterstützt werden soll, genauer zu untersuchen. Bei dem genannten Anwendungsfall handelt es sich um das Produktaudit und die damit verbundenen Prozessschritte.

Das Produktaudit beschreibt eine Qualitätsprüfung, die stichprobenartig durchgeführt wird. Dabei wird geprüft ob ein verkaufsfertiges Produkt vorgegebenen Spezifikationen erfüllt. Die Gerätequalität soll hierbei aus Sicht des jeweiligen Kunden beurteilt werden

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Alfred Kärcher SE & Co. KG, Winnenden

[2].

Die im Rahmen des Produktaudits entstehenden Laufwege und Unterbrechungen führen aktuell zu Zeitverlusten und Fehleranfälligkeiten. Dies ist dem Umstand geschuldet, dass die Auditoren für die Dokumentation auftretender Fehler aktuell einen Laptop benutzen, der nicht unmittelbar am zu prüfenden Gerät platziert werden kann. Bei den zu prüfenden Geräten handelt es sich um Großgeräte wie beispielsweise Kommunalkehrmaschinen mit einer Vielzahl von zu prüfenden Kriterien.



Abbildung 2: Kärcher Kommunalkehrmaschine

Hierbei muss der Mitarbeiter, der die Prü-

fung durchführt, seine Position zwischen zu prüfendem Gerät und Laptop ständig wechseln. Hinzu kommt, dass während den Prüfungen auch Testfahrten durchgeführt und dokumentiert werden müssen. Diese werden aktuell mit einem Stift und Papier festgehalten und im Nachgang in der Prüfsoftware nachgetragen.

Ziele

Das Ziel dieser Arbeit ist es, die möglichen Einsatzgebiete, welche sich in den letzten Jahren durch die Nutzung von Augmented Reality erschlossen haben, näher zu beleuchten. Des Weiteren soll untersucht werden, ob AR-Glasses eine Technologie ist, die laut Stand der Technik sinnvoll im Qualitätsmanagement eingesetzt werden kann. Im Rahmen der Abschlussarbeit wird hierbei ein Konzept zur Nutzung von AR-Glasses bei der Durchführung von Produktaudits entwickelt. Dieses soll im Anschluss durch verschiedene Probanden getestet werden. Dadurch ergeben sich weitere Erkenntnisse bezüglich der Sinnhaftigkeit des Einsatzes dieser Technologie im Qualitätsmanagement. All die zuvor aufgezählten Probleme sollen dadurch minimiert und der Prozess somit effizienter gestaltet werden. Mit der Berechnung des Business Cases soll zusätzlich ein Einblick in die Wirtschaftlichkeit des Anwendungsfalles im Produktaudit gegeben werden.

-
- [1] Dörner, R., Broll, W., Grimm, P. F., & Jung, B. (2013). Virtual und Augmented Reality (VR/AR). Berlin; Heidelberg: Springer Vieweg
- [2] Deloitte. (2016). Head Mounted Displays in deutschen Unternehmen. Ein Virtual, Augmented und Mixed Reality Check.
- [3] Pfeifer, T., & Schmitt, R. (2014). Masing Handbuch Qualitätsmanagement (6., überarbeitete Auflage). München; Wien: Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG.

Bildquellen:

- Abbildung 1: Eigene Darstellung in Anlehnung an <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/technology-media-telecommunications/Deloitte-Studie-Head-Mounted-Displays-in-deutschen-Unternehmen.pdf>, S. 9. Abgerufen am: 06.05.2019
- Abbildung 2: <https://www.kaercher.com/de/professional/kommunaltechnik/kommunale-geraetetraeger/mic-70-14422402.html>, Abgerufen am: 06.05.2019

Entwicklung einer künstlichen Intelligenz zur Bearbeitung von Störmeldungen eines Alarmierungssystems

Sebastian Späth*, Jürgen Koch, Thao Dang

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Motivation

Im Fertigungsprozess von komplexen Bauteilen bedarf es einer guten Abstimmung zwischen einer Vielzahl an Anlagen, um einen reibungsfreien Produktionsfluss zu gewährleisten. Tritt im Fertigungsprozess eine Störung an einer der Anlagen auf, so kann dies unter Umständen den Stillstand des gesamten Systems zur Folge haben. Viele Unternehmen setzen daher auf sogenannte Alarmmanagementsysteme. Diese nehmen Meldungen aus den Prozessleitsystemen auf und informieren Mitarbeiter gezielt über das Auftreten von Störungen, um so deren zeitnahe Behebung zu ermöglichen. Abbildung 1 stellt schematisch den Ablauf einer Alarmierung dar.

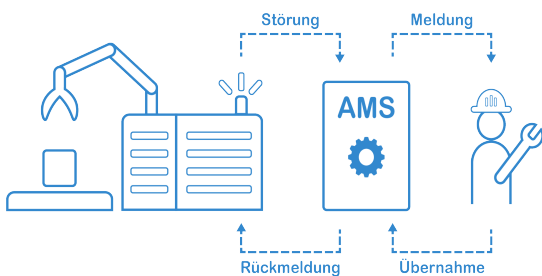


Abbildung 1: Ablauf einer Alarmierung im Alarmmanagementsystem

Abgeschlossene Störungen werden durch das Alarmmanagementsystem archiviert. Auf diese Weise sammeln sich mit der Zeit eine Menge Daten an, die sich im Rahmen der Prozessoptimierung analysieren lassen. Ein naheliegender Ansatz dafür ist der Einsatz von Maschinellem Lernen. Dabei handelt es sich um einen Teilbereich der Künstlichen Intelligenz, der sich mit der Generierung von Wissen aus Daten befasst [1].

Problemstellung

Um Störungen möglichst effizient zu beheben, müssen die richtigen Personen zur richtigen Zeit am richtigen Ort sein. Das Alarmmanagementsystem hilft dabei, indem es bestimmte

Mitarbeitergruppen über die Art und den Ort der Störung in Kenntnis setzt. Dabei können in der Regel aber nur diejenigen Mitarbeiter in Betracht gezogen werden, die beim Auftreten der Störung anwesend und einsatzbereit sind. So kann es vorkommen, dass nicht genügend oder nicht die richtigen Fachkräfte zur Verfügung stehen, um sich mit den aktuellen Störungen zu befassen.

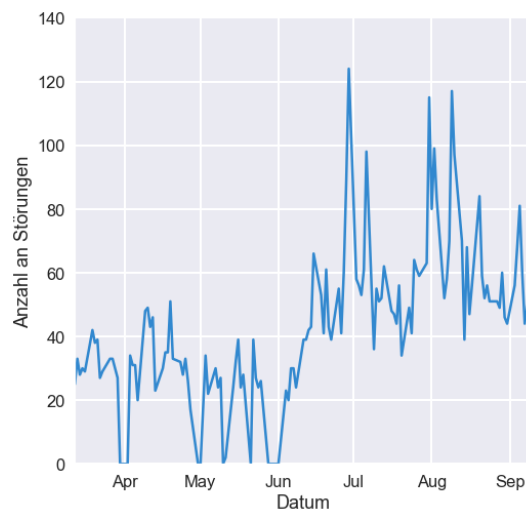


Abbildung 2: Aufgetretene Störungen an Anlage A001 über 6 Monate hinweg

Für Unternehmen ist es daher von großem Interesse, bereits im Voraus planen zu können, an welchen Tagen bestimmte Anlagen besonders anfällig für Störungen sind. Ziel dieser Arbeit ist es zu überprüfen, inwieweit anhand der archivierten Störmeldungen Aussagen über das Störaufkommen für zukünftige Tage getroffen werden können. Dabei soll der Fokus auf dem Bestimmen von „sicheren“ Tagen (geringes Aufkommen an Störungen) und „kritischen“ Tagen (hohes Aufkommen an Störungen) liegen.

Realisierung

Die Implementierung der Lösung erfolgt in Python. Dabei kommen unter anderem die

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Alarm IT Factory GmbH, Stuttgart

Machine-Learning-Bibliothek „scikit-learn“ und die Deep-Learning-Bibliothek „Keras“ zum Einsatz.

Im Bereich des Maschinellen Lernens hat das Sprichwort „Garbage In, Garbage Out“ eine große Bedeutung. Ein Modell, das mit irrelevanten Merkmalen trainiert wurde, wird kaum dazu in der Lage sein, Muster zu erkennen, die für den Betrachter von Interesse sind [2]. Daher besteht der erste Arbeitsschritt aus dem Analysieren, Umformen und Bereinigen der Daten. Die Analyse der Daten hilft auch dabei, frühzeitig Erkenntnisse zu erzielen und Ergebnisse besser nachvollziehen zu können. In Abbildung 2 wird der Störverlauf an einer Anlage über einen Zeitraum von mehreren Monaten dargestellt.

Um die Vorhersagekraft eines Machine-Learning-Ansatzes auf dem Datensatz zu überprüfen, wird das Problem zunächst als Regressionsproblem betrachtet. Dabei wird mit verschiedenen Modellen versucht, die genaue Anzahl an Störungen des Folgetages mithilfe der Daten der vergangenen Tage im Voraus zu bestimmen. Zum Einsatz kommen Lineare Regression, Stützvektormaschinen, Entscheidungsbäume, Ensembles und Neuronale Netze. Um das bestmögliche Modell zu finden, werden die einzelnen Regressoren mithilfe der Rastersuche von scikit-learn nach der Methode der kleinsten Quadrate optimiert und im Anschluss miteinander verglichen. Auch wird überprüft, ob das Mitteln der Vorhersagen von mehreren Modellen eine weitere Leistungssteigerung mit sich bringt. Abbildung 3 zeigt einen Vergleich zwischen den Vorhersagen eines optimierten LightGBM-Regressors und den tatsächlichen Werten aus dem Testdatensatz.

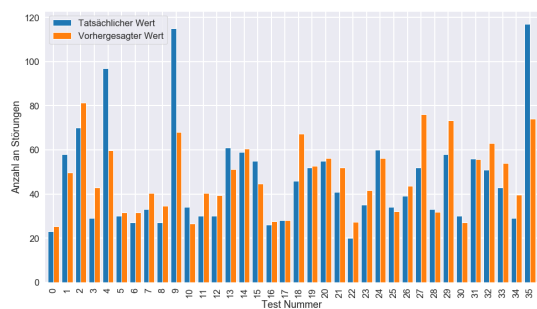


Abbildung 3: Vorhersagen mithilfe eines LGBM-Regressors

Im zweiten Versuch werden die Tage basie-

rend auf der Anzahl der generierten Störungen in die Kategorien „sicher“, „normal“ und „kritisch“ eingestuft. Dies ermöglicht die Verwendung eines Klassifizierungsansatzes, um die Kategorie des Folgetages zu bestimmen. Der Ablauf ähnelt dabei stark dem des vorherigen Regressionsansatzes. Als Bewertungskriterium der verschiedenen Modelle wird hier der Anteil der korrekt klassifizierten Tage genutzt. In Abbildung 4 wird die Aussagekraft eines Wahlklassifizierers mithilfe einer Konfusionsmatrix dargestellt. Dabei entspricht die vertikale Achse der tatsächlichen Klasse und die horizontale Achse der vom Modell vorhergesagten Klasse. Der Wahlklassifizierer ist aus vier verschiedenen optimierten Klassifizierern aufgebaut: Logistische Regression, Supportvektormaschine, Entscheidungsbaum und Mehrschichtiges Perzeptron. Positiv bemerkbar macht sich die Eigenschaft, dass sich das Modell in keinem Fall für eine entgegengesetzte Kategorie entscheidet. Vorhersagen sicherer und kritischer Tage können damit ohne größeres Risiko für die Prozessoptimierung eingesetzt werden.

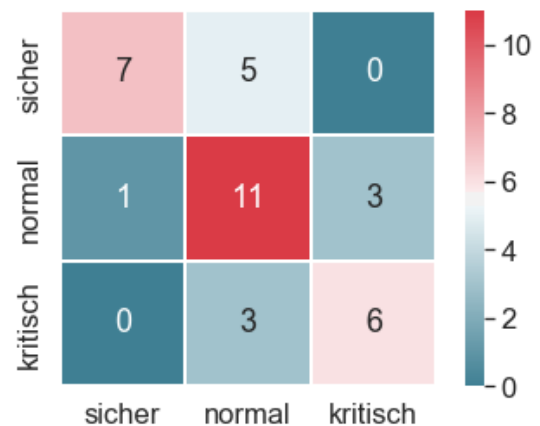


Abbildung 4: Konfusionsmatrix eines Voting-Classifiers

Ausblick

Beim Maschinellen Lernen ist die Aussagekraft eines Modells sehr stark von der Qualität und der Menge der verfügbaren Daten abhängig. Gerade bei zeitbasierten Vorhersagen ist die Datengewinnung jedoch sehr aufwändig. In dieser Arbeit beziehen sich die Daten auf einen Zeitraum von etwa 6 Monaten. Es besteht aber die Möglichkeit, den Datensatz um weitere 6 Monate auszubauen. Im weiteren Verlauf der Arbeit soll überprüft werden, inwiefern sich die Erhöhung der Datenmenge auf Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Vorhersagen auswirkt.

[1] https://www.bigdata.fraunhofer.de/content/dam/bigdata/de/documents/Publikationen/BMBF_Fraunhofer_ML-Ergebnisbericht_Gesamt.pdf

[2] Aurélien Géron, 2017, Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow

Bildquellen:

- Abbildung 1-4: Eigene Darstellung

Aufbereitung von Messdaten für die datenbasierte Modellierung einer Überwachungsfunktion der Fahrzeugumgebung

Daniel Stümke*, Reiner Marchthaler, Thao Dang

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Vorstellung des Themas

Moderne Fahrzeuge besitzen eine Vielzahl von Fahrassistenzsystemen. Unter Fahrassistenzsystemen versteht man elektronische Zusatzsysteme in Kraftfahrzeugen zur Unterstützung des Fahrers in bestimmten Fahrsituationen. Hierbei stehen Sicherheitsaspekte, aber auch die Steigerung des Fahrkomforts im Vordergrund [1, S. 25]. Ein bewährtes und seit dem 1. November 2014 bei Fahrzeugneuzulassungen in der EU vorgeschriebenes Assistenzsystem ist das Elektronische Stabilitätsprogramm (ESP). Die neuesten Entwicklungen im Bereich der Fahrassistenzsysteme haben das Ziel immer mehr Fahrzeugführungsaufgaben übernehmen zu können. In Europa und den USA hat man sechs Stufen des autonomen Fahrens definiert. Diese reichen wie in Abbildung 1 zu sehen von Stufe 0 ‚Driver Only‘ bis zu Stufe 5 ‚Fahrerlos‘.

Schon heute bieten einige Hersteller autonome Systeme der Stufe 2 (Teilautomatisiert) an, welche in speziellen Fahrsituationen

selbstständig Beschleunigen, Bremsen oder Lenken. Das System muss hierbei jedoch dauerhaft vom Fahrer überwacht werden. Der aktuelle Stauassistent von Volkswagen kann beispielsweise unterhalb von 60 km/h den Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug und die Spur automatisch halten. Bei stockendem Verkehr bremsst das System, wenn nötig bis zum Stillstand [3].

Um höhere Stufen des automatisierten Fahrens realisieren zu können muss das Fahrzeug selbstständig erkennen wann es die Systemgrenze der automatisierten Fahrfunktion verlässt [2, S. 37]. Diese Erkennung kann äußerst komplex sein und auf den Messwerten von verschiedenen Fahrzeugsensoren basieren.

Ein Ansatz zur Realisierung einer solchen Überwachungsfunktion verwendet datenbasierte Methoden des maschinellen Lernens. Hierfür sind jedoch Trainings- und Validierungsdaten notwendig, welche im Rahmen dieser Arbeit aus aufgezeichneten Messdaten erzeugt werden sollen.

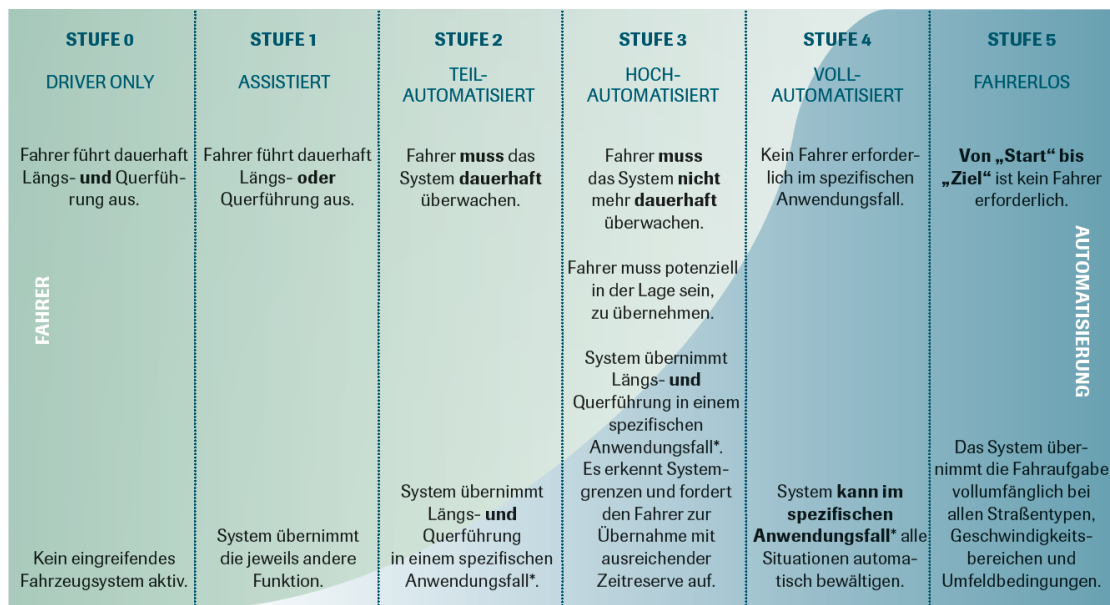


Abbildung 1: Benennung und Klassifizierung automatisierter Fahrfunktionen

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

Datengrundlage

Die bei Beginn der Arbeit zur Verfügung stehenden Daten wurden in Echtzeit bei verschiedenen Fahrzeugen über einen Zeitraum von mehreren Monaten aufgenommen und sind bereits mit Informationen der Fahrzeugumgebung gelabelt. Das System der Datenerfassung zeichnet die zu beobachtenden Telegramme von dem CAN-Bus im Fahrzeug auf und speichert diese in einer Cloud.

Über eine API (engl. application programming interface) können die Daten im Matlab® Format importiert werden. Jedem aufgezeichneten Signal sind zwei Vektoren zugeordnet welche die Messwerte und zugehörigen Zeitstempel beinhalten.

Synchronisation und Formatierung der Daten

Die Daten der einzelnen Sensoren müssen in eine Tabelle zusammengeführt werden um sie für das maschinelle Lernen einsetzen zu können. Jeder Beobachtungszeitpunkt stellt einen Zeilenvektor dar, der als Eingabe für das datenbasierte Modell verwendet wird.

	Sensor 1	Sensor 2	...	Sensor n
1				
2				
3				

Abbildung 2: Zielformat

Das Beobachtungsfenster ist optimal so dimensioniert, dass es zu jedem Beobachtungsschritt von jedem Sensor einen Wert beinhaltet.



Abbildung 3: Beobachtungsfenster

Ein Problem beim Zuteilen der Werte zu einem Beobachtungszeitpunkt ist der durch den nichtdeterministischen CAN-Bus enthaltene Jitter in den Zeitstempeln. Um den Jitter aus dem Signal herauszufiltern und damit die Formatierung der Daten zu vereinfachen, kann ein Kalman Filter eingesetzt werden.

Dieser Filter ist ein stochastischer Schätzer, der besonders für Echtzeitanwendungen

geeignet ist und auf der Zustandsraumdarstellung basiert [4]. Für die korrekte Auslegung muss das Messrauschen (z.B. Jitter durch CAN-Bus) empirisch ermittelt und das Prozessrauschen (z.B. Änderung der Sendeperioden) anhand von Domänenwissen abgeschätzt werden.

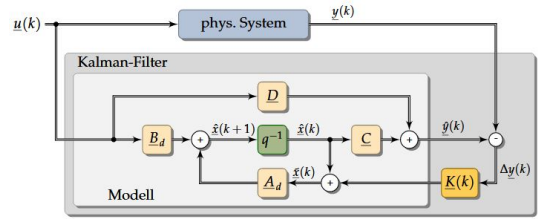


Abbildung 4: Struktur Kalman Filter

In Abbildung 5 ist die Ableitung der Empfangszeitstempel für ein gemessenes Signal abgebildet. Die Werte springen hier zwischen 20ms und 30ms. Im Vergleich dazu ist in Abbildung 6 die Ableitung der durch den Kalman Filter geschätzten Empfangszeitstempel für das selbe Signal abgebildet. Die Werte bewegen sich hierbei in einem Intervall zwischen 21,5ms und 22,5ms. Der Jitter wurde also von 10ms auf 1ms reduziert.

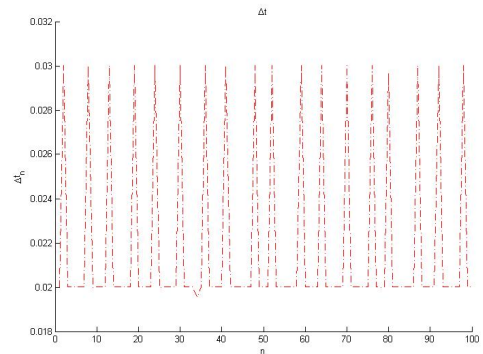


Abbildung 5: Ableitung der aufgenommenen Messzeitpunkte

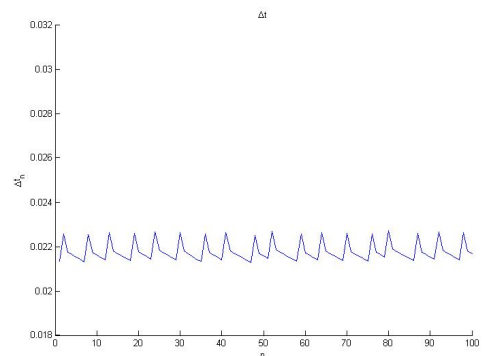


Abbildung 6: Ableitung der geschätzten Messzeitpunkte

Generierung von Trainings- und Validierungsdatensets

Aus den formatierten Daten müssen durch Selektion passender Datenzeilen Trainings- und Validierungsdatensets zusammengestellt werden. Dabei sollten die ausgewählten Daten den Parameterraum möglichst vollständig abdecken. In Abbildung 7 sieht man beispielhaft eine gute Verteilung (links) und eine schlechte Verteilung (rechts) von zwei Eingabegrößen.

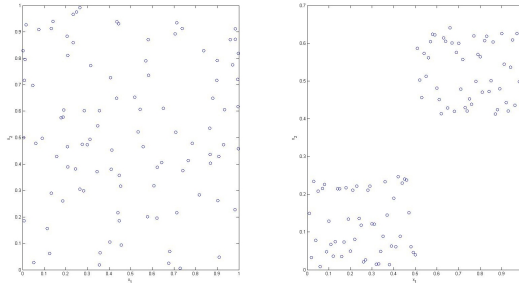


Abbildung 7: Gute und schlechte Verteilung der Trainings- und Validierungsdaten

-
- [1] Verband der Automobilindustrie e. V. Von Fahrerassistenzsystemen zum automatisierten Fahren.
 [2] Tom M. Gasser und weitere. Rechtsfolgen zunehmender Fahrzeugautomatisierung. Bergisch Gladbach, 2012.
 [3] VOLKSWAGEN AG. Komfortabler fahren | Assistenzsysteme. URL: <https://www.volkswagen.de/de/technologie/assistenzsysteme/komfortabler-fahren.html/> (besucht am 12. 04. 2019)
 [4] Reiner Marchthaler und Sebastian Dingler. Kalman-Filter: Einführung in die Zustandsschätzung und ihre Anwendung für eingebettete Systeme. 2017, Springer Fachmedien Wiesbaden

Bildquellen:

- Abbildung 1: [1, S.15]
- Abbildung 4: [4]
- Abbildung 2,3,5-7: Eigene Darstellung

Analyse und prototypische Implementierung einer Plattform für die Entwicklung und Verteilung von Roboterfähigkeiten über Web

Firat Susan*, Steffen Schober, Thao Dang

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

In Fertigungshallen, im Wohnzimmer oder auf dem Rasen, Roboter verrichten in vielen Bereichen Arbeit und sind insbesondere für die Industrie nicht wegzudenken. Besonders die Industrieroboter (IR, auch Industrieller Manipulator) [1] erledigen in der heutigen Zeit Aufgaben weitaus effizienter und kostengünstiger als Menschen [2]. Ein IR ist, wie aus seinem Namen hervorgeht, für den Gebrauch in der Industrie gedacht. Er ist eine universell einsetzbare Maschine, dessen Aufgaben unter anderem die Montage und Bearbeitung von Gütern ist. Grundlegend besteht ein IR aus einer Steuerung, Antrieben sowie interne und externe Sensoren. Die Steuerung ist dabei das wichtigste Element des IR. Sie besteht meist zum einen aus der Logik zur Hardwaresteuerung (Antriebe, Sensorik und Greifsysteme), der Bahnplanung und der Applikationslogik. Die Applikationslogik implementiert dabei die eigentliche Aufgabe des Roboters. Durch den Einsatz in der Industrie haben sich für die Steuerung viele Frameworks und Architekturen für unterschiedliche Domänen gebildet. Dies führt jedoch zur einer erschwerten Wiederverwendbarkeit über die Domänen hinweg [3], was ein Problem für die Softwareentwicklung darstellt.

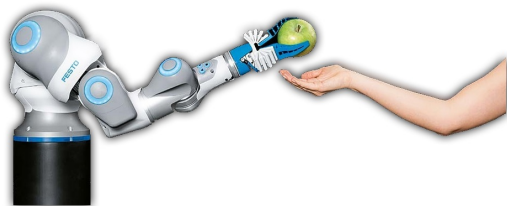


Abbildung 1: Ein BionicCobot von Festo interagiert mit einem Menschen

Softwareentwicklung in der Robotik

Das Entwickeln von Software für Roboter befasst sich hauptsächlich mit deren Steuerung sowie den Abläufen der Arbeitsvorgänge, die dann vom Roboter verrichtet werden. Diese Programme werden bei den meisten Robotern über sogenannte Speicher Programmierbare Steuerungen (SPS) geladen. Interessanterwei-

se wird dies bereits, beinahe unverändert, seit den ersten Robotern praktiziert [4]. Dies führt jedoch zu folgendem Problem, die Steuerungen für Roboter sind von Hersteller zu Hersteller unterschiedlich. Dadurch wird eine Wiederverwendbarkeit von Software für andere Roboter deutlich erschwert oder sogar unmöglich gemacht. Erste Lösungen, die dieses Problem adressieren, sind bereits vorhanden. Ein bekanntes Beispiel ist das Framework ROS [5].

Das Robot Operating System besteht aus mehreren Bibliotheken und kapselt dabei die Hardware des Roboters ab. Doch selbst dieses Framework hat seine Grenzen, denn nicht alle Hersteller bieten eine Unterstützung für ROS an. Dadurch ist ROS nur auf bestimmte Hersteller begrenzt, welches die Wiederverwendbarkeit deutlich einschränkt. Darüber hinaus müssen Konzepte von ROS verstanden werden, damit diese korrekt verwendet werden. Entwickler, die der Roboter Softwareentwicklung fremd sind, stoßen dabei an ein großes Hindernis. Besonders in der heutigen Zeit ist es wichtig, dass bei der Entwicklung von Produkten das Erzielen schneller Ergebnisse essenziell ist.

Ein Beispiel ist die Entwicklung von Smartphone Apps. Der Entwickler kann innerhalb einer kurzen Zeitspanne Ideen umsetzen, um dadurch erste Erfahrungen zu sammeln. ROS bietet für Entwickler aus dem robotikaffinen Bereichen viele Möglichkeiten und stellt eine mächtige Lösung da. Doch für andere Entwickler die an neuen Ideen arbeiten, wird ROS als eine Hürde wahrgenommen. Hier bedarf es einem einfacheren Weg, Anwendungen für Roboter zu implementieren. Besonders beim Versuch, Roboter autonomer zu gestalten stößt man auf ein weiteres Problem.

Durch den momentanen Fortschritt im Bereich der schwachen KI, KI die auf konkrete Anwendungsprobleme gerichtet ist, und der Bildverarbeitung bieten sich bereits viele Algorithmen an, wie zum Beispiel der Posen Erkennung von Objekten anhand von Bildern [6]. Die Robotik könnte auf dem Weg zu Auto-

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

nomisierung besonders von diesen Lösungen profitieren, doch zum Einsatz dieser kommt es nur begrenzt. Dies liegt an den fehlenden Implementierungen für die Plattformen der Roboter, an der die Softwareentwickler gebunden sind. Dadurch kann meist nur eine eigene Implementierung in Frage kommen, was sich als aufwendig erweisen kann.

Ziel der Arbeit

Ziel dieser Abschlussarbeit ist die Analyse und prototypische Implementierung einer Plattform, die eine unkomplizierte Entwicklung von Roboterapplikation ermöglicht. Die Entwickler sollen in der Lage sein bereits implementierte Lösungen, wie z. B. Objekterkennung, für die eigenen Plattformen verwenden zu können. Insbesondere sollen die Lösungen in einem plattformunabhängigen Format bereitgestellt werden, damit von einer problemlosen Wiederverwendbarkeit profitiert wird. Zusätzlich soll durch Verwendung von Technologien die bereits in der Softwareentwicklung etabliert sind, der Einstieg für Entwickler aus robotikfremden Bereichen ohne Schwierigkeiten ermöglicht werden. Des Weiteren ist das Ziel, Anwendungen für einen Roboter eines bestimmten Herstellers X ohne großen Migrationsaufwand für Roboter eines anderen Herstellers Y lauffähig zu bekommen.

Lösungsansatz

Zur Umsetzung der Plattform wird eine Microservices Architektur [7] eingesetzt. Dabei stellt ein konkreter Microservice eine Fähigkeit für Roboter dar. Diese implementiert eine Lösung für ein Problem und wird den Anwendern als eine Roboterfähigkeit bereitgestellt. Diese Fähigkeiten sind dabei Softwarecontainer [8], die

nach außen nur eine REST-API [9] bereitstellen. Neben der Plattform, die diese Fähigkeiten bereitstellt, verwaltet ein eigener Daemon [10] die lokalen Container. Der Anwender benötigt keine Information über die Container. Stattdessen wird nur die REST-API aufgerufen, welche vom Daemon weitergeleitet wird. Durch die Containerisierung dieser Fähigkeiten sind Entwickler nicht mehr auf Lösungen für die eigene Plattform begrenzt, sondern haben Zugriff auf alle möglichen Implementierungen. Somit wird dadurch eine Wiederverwendbarkeit geschaffen, welche die Entwicklung in der Robotik vereinfachen könnte.

Aufgrund der Kommunikation über REST-APIs, kann eine einfache Benutzung ermöglicht werden. Entwickler aus dem Bereich der normalen Softwareentwicklung sind meist mit dieser Technologie vertraut, somit kann der Einstieg in die Entwicklung von Applikationen für Roboter praktischer und einfacher gestaltet werden. Insbesondere die Steuerung von Robotern über solche Fähigkeiten bietet eine mögliche Perspektive, wie ganze Anwendungen zwischen Robotern von verschiedenen Hersteller portierbar werden könnten.

Des Weiteren ist zu erwähnen, dass das Thema KI eine höhere Relevanz in der Industrie bekommt, was einen großen Einfluss auf die Autonomisierung der Roboter haben wird. Durch Containerisierung von bestehenden Algorithmen und den einfachen Umgang mit REST wäre es möglich den Vorgang der Autonomisierung zu beschleunigen, besonders weil auch Softwareentwickler andere Fachgebiete sich einfacher mit der Robotik beschäftigen könnten.

-
- [1] <https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Industrieroboter&oldid=187688674>
 [2] Graetz, G., & Michaels, G. (2018). Robots at work. *Review of Economics and Statistics*, 100(5), 753–768.
 [3] Brugali, D. (Ed.). (2007). *Software engineering for experimental robotics* (Vol. 30). Springer.
 [4] Devol, Jr George C: Programmed articel transfer. US Patent Nr. 2988237
 [5] <https://www.ros.org>
 [6] Konishi, Y., Hattori, K., & Hashimoto, M. (2018). Real-Time 6D Object Pose Estimation on CPU. arXiv preprint arXiv:1811.08588.
 [7] Newman, S. (2015). *Microservices: Konzeption und Design*. MITP-Verlags GmbH & Co. KG.
 [8] Bernstein, D. (2014). Containers and cloud: From lxc to docker to kubernetes. *IEEE Cloud Computing*, 1(3), 81–84.
 [9] Fielding, R. T., & Taylor, R. N. (2000). *Architectural styles and the design of network-based software architectures* (Vol. 7). Doctoral dissertation: University of California, Irvine.
 [10] <https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Daemon&oldid=186713620>

Bildquellen:

- Abbildung 1: Festo AG & Co. KG

Predictive Services in der Telekommunikationsbranche

Lena Ugele*, Catharina Kriegbaum-Kling, Thomas Rodach

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Motivation

Die rasante technische Entwicklung der letzten Jahre und die zunehmende Digitalisierung führen zu einer Erhöhung der Datenmenge in Unternehmen der Telekommunikationsbranche. Um daraus langfristig einen Mehrwert ziehen zu können, ist es wichtig, die Daten auszuwerten und die Informationen gezielt zu nutzen. Dies kann mit Predictive Services geschehen.

Predictive Services

Darunter versteht man Dienstleistungen, die einem Kunden vorausschauend angeboten werden. Das Ziel der Predictive Services besteht darin, durch Vorhersagen künftiger Vorfälle und proaktivem Handeln Prozesse zu optimieren und dem Kunden ein verbessertes Kundenerlebnis bieten zu können.

Ziel der Arbeit

Eine wichtige Frage, die sich mit der Digitalisierung und einer immer größer werdenden Masse an Daten stellt, ist, wie Unternehmen in der Telekommunikationsbranche diese Daten mittels Predictive Services gewinnbringend einsetzen können.

Ziel der Arbeit ist es, Möglichkeiten aufzuzeigen, wie Predictive Services erfolgreich angewendet werden können, sodass ein größtmöglicher Nutzen daraus gezogen werden kann. Das Hauptaugenmerk wird hier auf Predictive Analytics und Predictive Maintenance gelegt. Es sollen Szenarien erarbeitet werden, die als Grundlage für die Umsetzung der Anwendung von Predictive Services in der Telekommunikationsbranche dienen können.

Um zu verstehen, warum die Telekommunikationsbranche viele Anwendungsmöglichkeiten für Predictive Services bietet, wird zunächst der Begriff Telekommunikation definiert und erklärt, welche Bestandteile die Telekommunikationsbranche umfasst.

Telekommunikation

Unter Telekommunikation versteht man die Nachrichtenübertragung in jeglicher Form, die mit Hilfe von Anlagen der Nachrichtentechnik und technischen Übertragungsverfahren abläuft. Die Geschwindigkeit und die Vielfalt der Übertragung sind durch die fortschreitende Entwicklung der Nachrichtentechnik deutlich gestiegen [1].

Telekommunikationsbranche

Die Telekommunikationsbranche kann in drei Wertschöpfungsstufen gegliedert werden. Stufe 1 beschreibt den Aufbau und die Bereitstellung der passiven Netzinfrastruktur. Dazu zählen Kabelkanäle, Leerrohre, Funkmasten, Transportmedien für die Datenübertragung, Kopplungsgeräte und Verteilergestelle. Auf Stufe 2 befinden sich der Aufbau und der Betrieb des aktiven Netzes durch die Netzbetreiber. Im Gegensatz zu den Bestandteilen der passiven Netzinfrastruktur benötigen die Komponenten des aktiven Netzes eine eigene Stromversorgung. Solche Komponenten sind Switches, Router, Satelliten und Access Points. Die dritte Stufe bilden die Diensteanbieter. Dienste sind Funktionen, wie z.B. Telefonie, Internet und TV, die der Endkunde nutzen kann [2].

Predictive Analytics

Predictive Analytics sind eine Form der Predictive Services. Sie versuchen, durch eine Musteranalyse in historischen Daten Vorhersagen für die Zukunft zu treffen [3]. Der Hauptbestandteil der Predictive Analytics ist die Entwicklung eines Modells, mit welchem diese Vorhersagen getroffen werden können. Abbildung 1 stellt den groben Ablauf solcher Vorhersagen dar. Die genaue Vorgehensweise kann der fertiggestellten Arbeit entnommen werden.

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma ec4u expert consulting ag, Böblingen

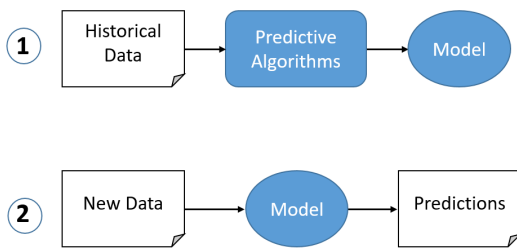


Abbildung 1: Ablauf der Predictive Analytics

Laut einer Studie von Capgemini wurden Predictive Analytics im Jahr 2018 in knapp 40% der befragten Unternehmen aktuell implementiert oder waren bereits im Einsatz. Predictive Analytics gehört somit zu den sich etablierenden Technologien [4].

Auch eine Statista Expertenbefragung zeigt die Relevanz von Predictive Analytics deutlich auf. 44% der Befragten schätzten diese als sehr groß ein, 35% als groß [5].

Predictive Maintenance

Unter Predictive Maintenance wird die vorausschauende Wartung von Systemen verstanden, die durch die ständige Überwachung eben dieser möglich wird. Durch Sensoren und echtzeitfähige Systeme können die Daten mit Hilfe von Algorithmen analysiert werden und somit der Ausfallzeitpunkt einzelner Bestandteile berechnet werden [6]. Predictive Maintenance ist also die Anwendung von Predictive Analytics auf Maschinen. Die Arbeit thematisiert darüber hinaus auch die Unterschiede von prädiktiver, reaktiver und proaktiver Wartung.

Laut einer Studie im April 2017 beschäftigten sich zu diesem Zeitpunkt etwa 81% der 153 Befragten schon intensiver mit dem Thema Predictive Maintenance, allerdings hatten erst 11% ein vollumfängliches Angebot am Markt [7]. Die praktische Umsetzung ist also noch nicht weit fortgeschritten.

Dies zeigt auf, dass das Thema Predictive Services ein zukunftsorientiertes Thema ist und sich Unternehmen damit beschäftigen sollten, um auf dem aktuellen Stand der Möglichkeiten zu bleiben.

Eignung der Telekommunikationsbranche für Predictive Services

Mit dem theoretischen Wissen über Predictive Analytics kann nun eine Eignung der Telekommunikationsbranche dafür abgeleitet werden.

Da heutzutage fast jeder ein Smartphone, Telefon und einen Fernseher hat und voraussichtlich auch lebenslang besitzen wird, bietet diese Branche sehr viele potenzielle Kunden, denen man Services anbieten kann.

Außerdem eröffnet die passive und aktive Netzinfrastruktur die Möglichkeit, an vielen verschiedenen Stellen Maschinendaten mit Hilfe von Sensoren zu sammeln. Somit könnte dort Predictive Maintenance eingesetzt wer-

den, um die Wartung zu optimieren.

Zusätzlich werden Daten über die Nutzer und die Nutzung der Dienste, die die Telekommunikationsunternehmen anbieten, gesammelt. Mit diesen Daten kann durch Predictive Analytics das Verhalten der Nutzer in der Zukunft teilweise vorhergesagt werden.

Vorgehen

Die theoretischen Grundlagen werden durch Literaturrecherche erarbeitet. Dabei wird sowohl der aktuelle Stand des Marktes ermittelt als auch theoretische und technische Hintergründe erarbeitet.

Um aktuelle Informationen über den Einsatz von Predictive Services in der Praxis zu erhalten, werden Experteninterviews durchgeführt. Die Experten beschäftigen sich derzeit alle mit Predictive Analytics oder Predictive Maintenance und können somit viele Informationen über deren praktischen Einsatz in der Industrie berichten. Die Interviews werden mit Hilfe eines Leitfadens durchgeführt, um danach vergleichbare Ergebnisse zu erhalten. Die Fragen im Leitfaden sind in mehrere Kategorien unterteilt, um die verschiedenen Themenblöcke der Predictive Services abzufragen. Diese sind z.B. der Einsatz von Predictive Services, die Ziele, die Kunden und der Datenschutz. Der Wissensstand der Experten ist unterschiedlich und nicht jedes Thema liegt in ihrem Fachbereich. Insgesamt ist festzustellen, dass sich die Interviews gut ergänzen, so dass alle Fragen beantwortet werden. Nach den Interviews werden die gewonnen Erkenntnisse zusammengefasst und analysiert.

Ausblick

Durch die Verknüpfung mit den theoretischen Grundlagen sollen nun Use Cases entwickelt werden, um aufzuzeigen, wie Predictive Services in der Telekommunikationsbranche sinnvoll eingesetzt werden können. Dabei werden auch Anwendungsszenarien aus anderen Branchen analysiert und es wird überprüft, ob deren Anwendung in der Telekommunikationsbranche ebenfalls möglich ist. Außerdem sollen ihre Vor- und Nachteile sowohl aus Unternehmenssicht als auch aus Kundensicht herausgearbeitet werden. Damit kann besser über eine praktische Umsetzung der Use Cases entschieden werden. Die Use Cases sollen so entwickelt werden, dass ein größtmöglicher Nutzen für beide Seiten entsteht und möglichst wenige Probleme auftreten können. Außerdem soll überlegt werden, ob es möglich ist, dem Kunden die gewonnenen Daten auf eine sinnvolle Weise zur Verfügung zu stellen und ihm somit zusätzliche Features anbieten zu können.

Ein möglicher Anwendungsfall, der nach aktuellem Stand der Arbeit als sinnvoll erscheint, ist es, eine Abwanderungsprognose zu erstellen. Dabei wird anhand verschiedener

Daten die Wahrscheinlichkeit errechnet, mit der ein Kunde plant, einen bestehenden Vertrag zu kündigen. Daraufhin können ihm besondere Angebote oder Services zur Verfügung gestellt werden, um die Abwanderung damit zu verhindern. Dieser Fall könnte auch in der

Telekommunikationsbranche Anwendung finden. Eine genaue Entwicklung dieses Falles und anderer Use Cases, die mit Hilfe der gewonnenen Informationen abgeleitet werden können, erfolgt im weiteren Verlauf der Arbeit.

-
- [1] NE GmbH | Brockhaus: Telekommunikation. NE GmbH | Brockhaus (Brockhaus Enzyklopädie Online). Online verfügbar unter <https://brockhaus.de/ecs/permalink/644BB45122545AF9A87F29E92BE9273F.pdf>, zuletzt geprüft am 12.05.2019.
- [2] Breitbandbüro des Bundes (2018): Die Wertschöpfungsstufen des Telekommunikationsmarktes. Online verfügbar unter <https://breitbandbuero.de/wissenswertes/umsetzung/die-wertschoepfungsstufen-des-telekommunikationsmarktes/>, zuletzt geprüft am 12.05.2019.
- [3] Evans, James R. (2012): Business Analytics. The Next Frontier for Decision Sciences. Hg. v. University of Cincinnati. Carl H. Lindner College of Business. Online verfügbar unter http://www.cbpp.uaa.alaska.edu/afef/business_analytics.htm, zuletzt geprüft am 12.05.2019.
- [4] Capgemini (Hg.) (2018): Studie IT-Trends 2018. Digitalisierung: Aus Ideen werden Ergebnisse. Unter Mitarbeit von Heimann, Thomas, Jan-Malte Prädell, Dozie Emenako und Torsten Luley. Online verfügbar unter <https://www.capgemini.com/de-de/resources/studie-it-trends-2018/>, zuletzt geprüft am 12.05.2019. (S. 44f.)
- [5] Statista (2018): Wie bewerten Sie die Relevanz von Vorhersage von Vorhersage der Kundenbedarfe (Predictive Analytics) für Ihr Unternehmen? Hg. v. Statista. Statista. Online verfügbar unter <https://de.statista.com/prognosen/943291/expertenbefragung>, zuletzt geprüft am 01.03.2019.
- [6] Zhai, Simon; Reinhart, Gunther (2018): Predictive Maintenance als Wegbereiter für die instandhaltungsgerechte Produktionssteuerung. In: ZWF Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 113 (5), S. 298-301. Online verfügbar unter <https://www.hanser-elibrary.com/doi/pdf/10.3139/104.111912>, zuletzt geprüft am 12.05.2019. (S. 299)
- [7] Feldmann, Sebastian; Herweg, Oliver; Rauen, Hartmut; Synek, Peter-Michael (2017): Predictive Maintenance. Service der Zukunft – und wo er wirklich steht. Hg. v. Roland Berger GmbH. Online verfügbar unter <https://www.vdma.org/v2viewer/-/v2article/render/17179971>, zuletzt geprüft am 12.05.2019. (S.6)

Bildquellen:

- Abbildung 1: Parthasarathy, Sriram (2017): What Is Predictive Analytics? Logi Analytics. Online verfügbar unter <https://www.logianalytics.com/predictive-analytics/what-is-predictive-analytics/>, zuletzt aktualisiert am 21.03.2019, zuletzt geprüft am 12.05.2019.

Konzeptionierung und Realisierung einer Streaming-Plattform zur echtzeitfähigen Analyse von hochfrequenten Daten aus Pressen-Linien

Steffen Weiglsberger*, Steffen Schober, Rainer Keller

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Hintergrund und Motivation

Im Zeitalter von *Industrial Internet of Things* (IIoT) nehmen Daten eine bedeutende Rolle ein und können über Marktanteile entscheiden. Um einen Mehrwert aus Daten zu generieren ist eine Verarbeitung dieser notwendig. Zur Datenverarbeitung ist es erforderlich, diese aus ihrer Entstehungsquelle (*Source*), über ein optionales Processing, in das Zielsystem (*Sink*) zu transferieren. Um dies zu ermöglichen soll eine Streaming-Plattform realisiert werden, welche Daten aus einer Source bezieht und über Streams in Echtzeit analysieren kann. Im Anschluss daran wird das Resultat der Stream-Verarbeitung für verschiedene Arten von Sinks bereitgestellt. Im Gegensatz zu klassischer Datenverarbeitung mittels Batch-Processing, kann über Streams aufgrund sofortiger Verarbeitung hochfrequenter Daten ein kontinuierlicher Mehrwert erzeugt werden.

Technologie Evaluation und Auswahl

Auf dem Markt gibt es eine Vielzahl an Technologien, die zur Umsetzung einer Streaming-Plattform geeignet sind. Im Rahmen einer Evaluation wurden verschiedene Open Source Projekte darunter *Apache Spark*, *Apache Storm* und *Apache Kafka* untersucht. Ausschlaggebende Kriterien waren dabei die Anbindung von Sink und Source, Verteilung der Nachrichten über eine Broker-Architektur, Skalierbarkeit sowie die Analyse von hochfrequenten Daten in Echtzeit. Daraus resultierte Kafka als zentrale Plattform für den Nachrichtenaustausch von Sink zu Source. Durch die Bereitstellung von *Producer-API*, *Consumer-API* und *Connect-API* ist es möglich Systeme mit Kafka zu verbinden:

- **Producer-API:** Ermöglicht Source-Systemen die generierten Daten auf ein Kafka-Topic zu schreiben.
- **Consumer-API:** Ermöglicht Sink-Systemen das Lesen von Daten aus einem Kafka-Topic.
- **Connect-API:** Kann für Source und Sink-Systeme implementiert werden. Liefert

betriebsfertig eine REST Schnittstelle zur Konfiguration. Dadurch erhöht sich die Wiederverwendbarkeit, jedoch auch der Implementierungsaufwand.

Zur echtzeitfähigen Analyse der Daten innerhalb von Kafka liefert Apache die *Stream-API*, welche der Erstellung von Prozessoren dient. Ein Prozessor liest Daten kontinuierlich aus einem Kafka-Topic, führt Verarbeitungen sowie Analysen durch und schreibt das Resultat auf ein weiteres Kafka-Topic [1]. Sollte die Verarbeitungsgeschwindigkeit nicht ausreichend sein, kann alternativ Apache Storm zur Stream-Analyse eingesetzt werden. Die Stärke von Storm liegt in der Skalierbarkeit dessen Prozessoren, den sogenannten *Bolts* [2]. *Abbildung 1* zeigt das Zusammenspiel des Kafka-Brokers mit der Source Producer, der Sink Consumer sowie der Stream-Analyse von Daten mittels Prozessoren von Kafka und Storm.

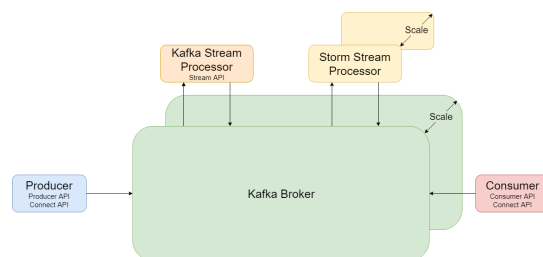


Abbildung 1: Kafka Broker mit Producer, Consumer und Prozessoren zur Analyse von Streams.

Umsetzung

Die Umsetzung der Streaming-Plattform beinhaltet einen redundanten Aufbau der Kafka-Broker um einen Ausfall zu kompensieren. Der Aufbau erfolgt mittels *Docker*-Containern auf dem, von OpenSUSE speziell für Container-Technologien entwickelten, Betriebssystem *Kubic*. Die Orchestrierung der Container findet über die Container-Runtime-Schnittstelle *CRI-O* und *Podman* statt. Ein Zookeeper-Ensemble überwacht die verfügbaren Kafka-Knoten und

*Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Schuler Pressen GmbH, Göppingen

dient gleichzeitig als Load Balancer zur Verteilung der Nachrichten. Damit die Kafka-Broker-Instanzen mit internen und externen Clients kommunizieren können, müssen sogenannte *Listener* konfiguriert werden. Erforderlich sind dabei aufgrund der Container-Umgebungen drei Typen von Listnern:

- Ein interner Listener *INTT* die Kommunikation innerhalb eines Podman-Netzwerkes,
- ein Listener *PODT* für Kommunikation mit dem Host-Rechner und
- ein externer Listener *EXTT* für die Kommunikation mit externen Systemen [3].

Abbildung 2 zeigt das Zusammenspiel von Zookeeper und Kafka sowie die möglichen

Verbindungen von Clients mit dem Kafka-Cluster. Rechner2 ist dabei aus Gründen der Übersichtlichkeit nur schemenhaft dargestellt und kann als äquivalent zu Rechner1 betrachtet werden. Die Kafka-Instanzen Kafka0 und Kafka1 tauschen Metadaten über das Zookeeper-Ensemble aus.

Die Streaming-Plattform ist durch Anbindung neuer Sources und Sinks leicht erweiterbar. Mittels Skalierung der Kafka-Broker kann variabel auf Änderungen der Datenmenge reagiert werden. Durch die Verwendung von Open Source Technologien in Verbindung mit Kubic lässt sich das System preiswert erstellen und ist zudem sehr gut horizontal skalierbar.

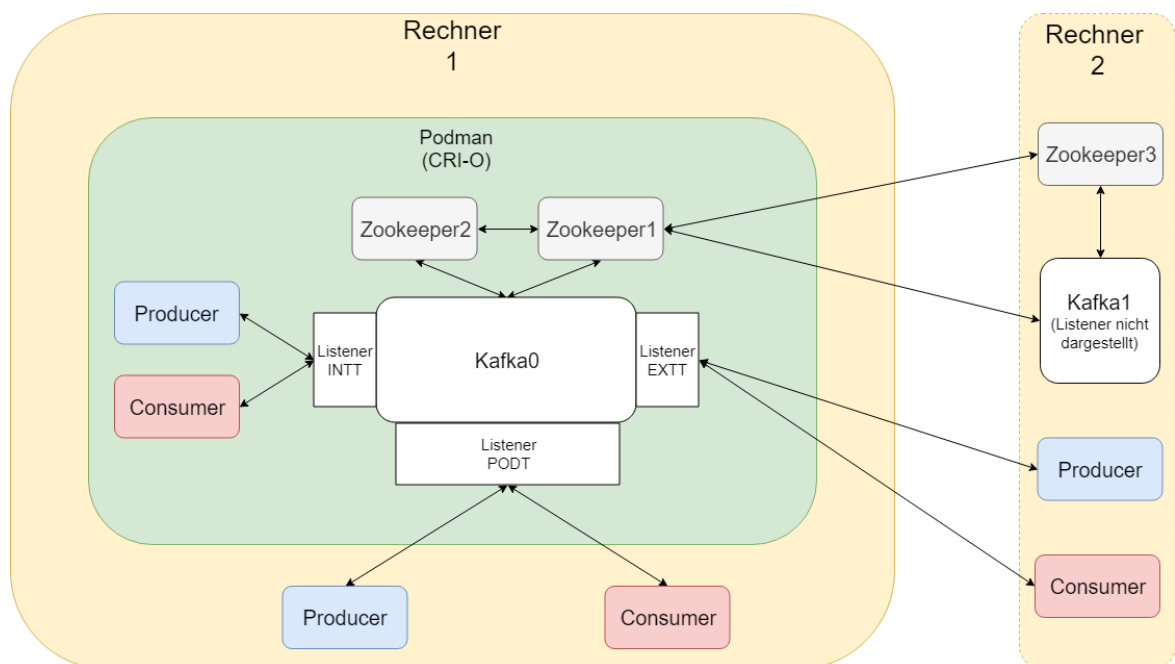


Abbildung 2: Verteiltes Kafka-Cluster bestehend aus Kafka0 und Kafka1 mit konfigurierten Listener sowie einem Zookeeper-Ensemble.

-
- [1] Neha Narkhede, Gwen Shapira und Todd Palino. Kafka The Definitive Guide. Real- Time Data And Stream Processing At Scale. O'Reilly Media Inc., 7. Juli 2017. isbn: 978-1-491-93616-0.
 [2] Jonathan Leibuisy, Gabriel Eisbruch und Dario Simonassi. Getting Started with Storm. O'Reilly, 30. Aug. 2012. isbn: 978-1-449-32401-8.
 [3] Robin Moffatt. Kafka Listeners – Explained. 2. Aug. 2018. url: <https://rmoff.net/2018/08/02/kafka-listeners-explained/> (besucht am 04. 05. 2019).

Bildquellen:

- Abbildung 1,2: Eigene Darstellung

Monitoring Microservices in the Cloud

Marcel Weller*, Kai Warendorf

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Die Überführung von alten monolithischen Softwaresystemen in dynamischere Microservice Architekturen ist ein wichtiges Aufgabenfeld in der Informationstechnik, das verschiedene Herausforderungen birgt. Doch nicht nur die Applikation an sich muss überführt werden, auch mit dieser im Zusammenhang stehende Prozesse und Systeme müssen darauf angepasst oder neu entwickelt werden. Monitoring Systeme, die für die Überwachung einer Anwendung eingesetzt werden, sind dabei keine Ausnahme. Der grundsätzliche Ansatz bleibt zwar bestehen, jedoch ergeben sich zahlreiche Änderungen in der Vorgehensweise. Beispielsweise müssen zusammenhängende Informationen, die über mehrere Microservices verteilt sind, zusammengetragen und verarbeitet werden bevor sie von einem Überwachungssystem interpretiert werden können.

Ziel ist es, die Möglichkeiten der Überwachung von Microservices in einer Cloud Umgebung zu untersuchen. Des Weiteren soll dabei ein allgemeiner Ansatz für die Einführung eines solchen Systems ermittelt werden.

In diesem Artikel werden sowohl die einzelnen Schlagworte näher erläutert als auch ein praktischer Ansatz gezeigt, wie ein solches System umgesetzt werden kann.

Microservices

Monolithische Softwaresysteme werden in der Regel mit großem Aufwand neu entwickelt, um neuen Anforderungen entsprechen zu können. Microservices hingegen können einfach und unabhängig vom Gesamtsystem entwickelt, neu entwickelt oder entfernt werden und sind somit robuster gegenüber verändernden Anforderungen.

Ein Microservice ist (nach dem Single Responsibility Prinzip) für eine einzelne klar definierte Aufgabe zuständig, läuft in einem eigenen Prozess und kann unabhängig deployed werden. Dadurch ist die Anwendung effizienter zu skalieren, da nur einzelne Systemteile repliziert werden müssen [1].

Für diese Arbeit wurden mehrere Microservice Applikationen mit unterschiedlicher Komplexität erstellt, um den darauf angewandten Monitoring Prozess besser evaluieren zu können. Dafür wurde das Java Framework Spring verwendet, das verschiedene Tools und Plugins bereitstellt, mit denen sich mit vergleichsweise wenig Aufwand Microservices entwickeln lassen.

Monitoring

Wenn ein System nicht in der Lage ist, sich von einem Vorfall selbstständig zu erholen, müssen Menschen eingreifen, um den Betrieb aufrechtzuerhalten. Um dies zu ermöglichen und zu vereinfachen, wird das System überwacht. Monitoring ist demnach ein unterstützender Prozess während der Lebenszeit eines Systems. Im Allgemeinen wird unter Monitoring das Sammeln, Speichern, Verarbeiten und Veranschaulichen von Daten eines Systems im produktiven Betrieb verstanden, um diesen unter anderem zu gewährleisten, vereinfachen oder zu verbessern. Die Daten für das Monitoring werden durch sogenannte Metriken erfasst. Diese bilden jeweils eine bestimmte Eigenschaft des Systems über einen Zahlenwert ab. Beispiele dafür sind die Länge von Antwortzeiten, die Anzahl von aufgetretenen Errors oder die Höhe der CPU Auslastung. Durch die Messung der Metriken entlang der Zeit können Veränderungen festgestellt werden.

Die Bedeutsamkeit dieses Prozesses wird an Hand der Ziele, die mit Monitoring verfolgt werden, besonders deutlich. Die wichtigsten dieser Ziele werden im Folgenden näher erläutert.

Zunächst können sich Entwickler eine Gesamtübersicht über das System und die inneren Zusammenhänge verschaffen, was sehr wertvoll ist, um das System besser zu verstehen. Darauf aufbauend kann durch die Analyse von Langzeit Trends (wie Datenbankwachstum oder die Anzahl aktiver Nutzer) ermittelt werden, wie sich die Anforderungen an das Sys-

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

tem in Zukunft verändern werden. Nähert sich ein System einem kritischen Zustand, können zuständige Personen automatisch durch sogenannte Alerts benachrichtigt werden und somit diesen abwenden. Zu guter Letzt kann Monitoring für Debugging Zwecke verwendet werden, um beispielsweise den Grund für einen Fehler zu identifizieren [2].

Praxis: Monitoring von Microservices ...

Für das Monitoring der Microservices wird eine sogenannte Tool Chain erstellt (s. Abb. 1). Dies ist eine Verkettung verschiedener Tools, welche selbst Microservices sind und jeweils für das Sammeln, Speichern oder Visualisieren der Metriken zuständig sind.

Das Sammeln der Metriken wurde mit zwei unterschiedlichen Tools realisiert. Eigentlich sind dies konkurrierende Lösungen, wurden aber für Testzwecke zeitgleich verwendet. Beide Lösungen sammeln automatisch Metriken und stellen diese über einen REST Endpunkt (in Abb. 1 Metric Endpoints) bereit. Micrometer ist in Spring integriert, es muss deshalb lediglich als Plugin im Build-Tool hinzugefügt werden. Zusätzlich ist es auch möglich im Source Code eigene Metriken zu definieren. InspectIT Ocelot hingegen ist ein Java Agent, welcher dynamisch auch erst zur Laufzeit in die Applikation eingebunden werden kann. Es sind keine Veränderungen an der zu überwachenden Applikation nötig. Dies ist ein großer Vorteil, denn das Überwachungssystem muss somit nicht von Anfang an mit eingeplant werden und es entstehen weniger Abhängigkeiten.

Für die Speicherung der Daten wird das Tool Prometheus verwendet. Es importiert die Metriken der Microservices, indem es die REST Endpunkte abrufen und die darüber erhaltenen Daten in einer internen Datenbank abspeichert. Grafana ist ein Visualisierungstool, in das Prometheus als Datenquelle eingebunden wird. Darauf aufbauend lassen sich sogenannte Dashboards erstellen, die die Metriken auf gewünschte Weise visuell aufbereiten.

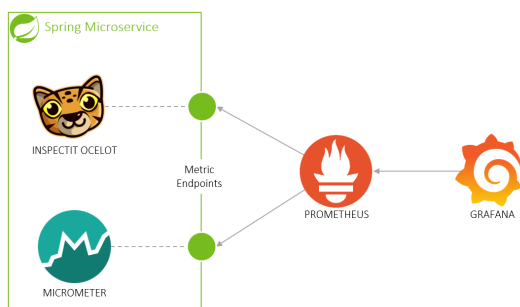


Abbildung 1: Monitoring Tool Chain am Beispiel eines Spring Microservices

... in der Cloud

Um Services schnell und verlässlich zur Verfügung zu stellen, bieten sich Clouds als optimale Lösung an. On-Demand können hierbei dezentralisierte Computerressourcen gemietet werden. Dadurch ist keine teure Hardware oder Expertise vor Ort mehr nötig, wodurch unter anderem Aufwand, Zeit und Kosten eingespart werden können. Dies stellt auch eine exzellente Testumgebung dar. Applikationen sind in einer Cloud schnell und einfach skalierbar, da quasi unendliche Ressourcen bei Bedarf verfügbar sind und somit nicht weit im Voraus geplant werden muss.

Die verschiedenen Cloud Angebote unterscheiden sich vor Allem in der Abstraktionsebene der darin enthaltenen Ressourcen. Wird, wie hier beschrieben, eine Plattform benötigt, über die eine selbst erstellte oder erworbene Anwendung angeboten werden soll, fällt dies unter das Modell „Platform as a Service“ (PaaS). Auf die zu Grunde liegende Infrastruktur der Cloud hat man hierbei keinen Einfluss. Microsoft Azure ist ein Beispiel für eine Cloud, die PaaS anbietet [3].

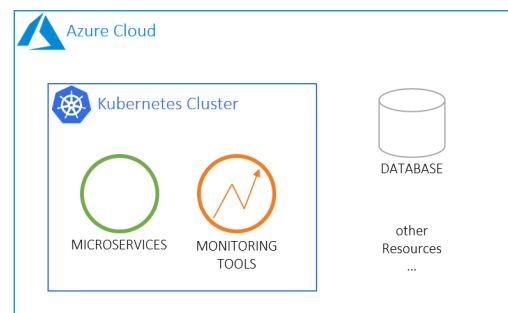


Abbildung 2: Microservices mit Überwachungssystem in der Cloudumgebung

In der Praxis werden die Microservices inklusive der Monitoring Tools auf die Cloud in einem Kubernetes Cluster deployed (s. Abb. 2). Dadurch ist das Gesamtsystem direkt von der lokalen Entwicklungs- und Testumgebung übertragbar und weitestgehend unabhängig vom Cloudanbieter. Gleichzeitig kann von diesem profitiert werden, denn die Services im Kubernetes Cluster können auf andere Cloud Ressourcen wie Datenbanken oder File Shares zugreifen. Durch Kubernetes wird außerdem definiert, über welche Adresse die Nutzer die Services erreichen können.

Ausblick

Auf Basis dieses Grundkonzepts über die Einführung eines Überwachungssystems für Microservices in einer Cloud Umgebung sollen weitere Strategien und Möglichkeiten untersucht werden.

Dabei liegt der Fokus vor Allem auf der

Visualisierung der Metriken. Es soll festgestellt werden, wie die Metriken zu nutzen sind, um eine möglichst simple und aussagekräftige Darstellung zu erhalten. Dies beinhaltet auch die Definition von Regeln für das Alerting. Im Falle der Tools für das Sammeln der Me-

triken zeichnet sich InspectIT Ocelot als die bessere Lösung ab, obwohl es sich noch in der Entwicklung befindet. Grund dafür sind die Möglichkeit, das Tool dynamisch einzubinden und der „zero-configuration“ Ansatz.

-
- [1] J. Lewis und M. Fowler: Microservices a definition of this new architectural term, 2014, Link: <https://martinfowler.com/articles/microservices.html> [zuletzt eingesehen am 12.05.2019]
 - [2] R. Ewaschuk: Monitoring Distributed Systems, 2016, In: Site Reliability Engineering, O'Reilly Media, ISBN 149192912X, Link: <https://landing.google.com/sre/sre-book/chapters/monitoring-distributed-systems/> [zuletzt eingesehen am 12.05.2019]
 - [3] P. Mell und T. Grance: The NIST Definition of Cloud Computing, 2011, In: NIST Special Publication 800-145, Link: <http://faculty.winthrop.edu/domanm/csci411/Handouts/NIST.pdf> [zuletzt eingesehen am 12.05.2019]

Bildquellen:

- Abbildung 1,2: Eigene Darstellung

Konzeption, Implementierung und Evaluation eines Chatbots auf der Basis von Natural Language Processing

Gülsün Yelken*, Andreas Rößler, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Motivation

Spracherkennung und Chatbots gehören zu den meist diskutiertesten Technologien des Arbeitslebens, bestätigt der US-Marktforscher Gartner im „2018 hype cycle for the digital workplace“. Immer mehr Unternehmen wollen Chatbots im digitalen Arbeitsplatz einsetzen. Neben der Automatisierung der Kommunikation im Kundenservice kann ein Chatbot auch die Mensch-Computer Interaktion der Sacharbeiter unterstützen. Arbeiter können komplexe Management Systeme durch Sprachkommandos steuern, ohne die Funktionsweise der graphischen Benutzeroberfläche lernen zu müssen [1]. In dieser Arbeit wird erforscht wie ein Chatbot auf der Basis von Natural Language Processing für die Interaktion mit einem Managementsystem umgesetzt werden kann.

Konzeption des Chatbots

Ein Chatbot ist ein interaktiver Roboter, der eine intelligente Konversation mit einem Computer simuliert. Er ist in der Lage Texteingaben in natürlicher Sprache zu erkennen und zu verarbeiten. Um die Sprache zu verstehen analysiert der Chatbot die drei Bestandteile: Äußerung, Entität und Absicht. Der eingegebene Text stellt die Äußerung des Benutzers dar. Aus dieser Äußerung werden Entitäten extrahiert. Eine Entität ist ein Schlüsselwort oder Satzteil, der die Absicht des Benutzers vermittelt. Die Absicht beschreibt was der Benutzer mit der Konversation erreichen möchte.

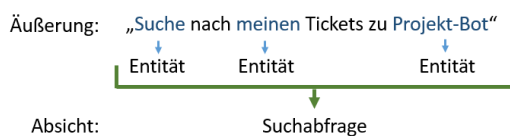


Abbildung 1: Äußerung-Entität-Absicht

Zur Analyse der natürlicheren Sprache werden Methoden des Natural Language Processings eingesetzt. Dabei wird die Texteingabe mit dem Natural Language Toolkit von Python verarbeitet.

Auf diese Weise kann sich der Benutzer mit dem Computer unterhalten, ihm Fragen stellen und Sprachanweisungen zur Steuerung eines Programmes erteilen. In diesem Fall wird der Chatbot eingesetzt, um die Interaktion mit dem Projektmanagementsystem Jira zu erleichtern und dessen graphische Benutzeroberfläche zu ergänzen. Der Benutzer kann in einer einfachen Unterhaltung den Chatbot anweisen, nach Projekten und Tickets zu suchen oder neue zu erstellen.

Die Eingabe von Sprachbefehlen und die Ausgabe von Antworten wird in Textform über ein Chatfenster durchgeführt. Das Chatfenster ist in das Projektmanagementsystem integriert. Der regelbasierte Chatbot hat vordefinierte Absichten und Antworten. Somit kann die extrahierte Absicht als Filter benutzt werden, um die richtige Antwort zu finden. Für die Formulierung der Antwort wird, bei Bedarf, auf die Jira API zugegriffen um benötigte Daten, wie Ticketinformationen zu erlangen.

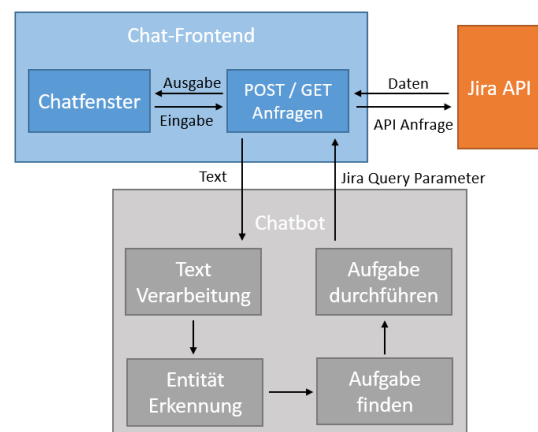


Abbildung 2: Chatbot Architektur

Architektur

Die Architektur des Chatbots setzt sich aus drei Bestandteilen zusammen.

Das Chat Frontend ist die Schnittstelle zum Benutzer. Hier werden Sprachbefehle erkannt, an den Kern des Chatbots weitergeleitet und

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

die vom Chatbot erhaltene Antwort ausgegeben. Außerdem wird die API Anfrage durchgeführt.

Die Jira API stellt eine Schnittstelle zum Erlangen von Informationen über Projekte und Tickets bereit. Sie ermöglicht dem Chatbot Suchabfragen durchzuführen und neue Tickets zu erstellen.

Die Verfahren zum Verständnis der natürlichen Sprache und die Dialogführung werden im Kern der Chatbot Applikation durchgeführt. Es werden zunächst Methoden des Natural Language Processings angewendet, um die natürlichsprachige Texteingabe für den Computer verständlich zu machen. Die verarbeitete Eingabe wird nach Entitäten untersucht. Aus den Entitäten wird die Absicht des Benutzers extrahiert. Ist die Absicht erkannt, dient dieser als Filter um die beabsichtigte Aufgabe zu finden. Die Durchführung jeder dieser Aufgaben ist unterschiedlich. Ist zum Beispiel die erkannte Absicht eine Begrüßung wird sofort eine Antwort in natürlicher Sprache formuliert und weitergeleitet. Handelt es sich aber um eine Suchabfrage muss, bevor eine Antwort formuliert werden kann, auf die Jira API zugegriffen werden. Dazu werden zunächst alle Suchkriterien in dem Abfrage Parameter jql zusammengefasst. Der vorbereitete Jira Abfrage Parameter wird an das Chat Fronten weitergeleitet und über den Browser durchgeführt. Zuletzt werden erlangte Informationen in eine natürlichsprachige Antwort verfasst und ausgegeben.

Der Ablauf des Dialogs zwischen Benutzer und Bot wird durch eine Zustandsmaschine gesteuert. Der Chatbot startet in einem wartenden Zustand und wird, abhängig von Absicht des Benutzers, in eine der Zustände: suchen, erstellen, begrüßen, Smalltalk oder Hilfe versetzt. Wurde die beabsichtigte Aufgabe durchgeführt, geht der Chatbot in den Zustand Antworten über und wartet anschließend wieder

auf eine neue Eingabe.

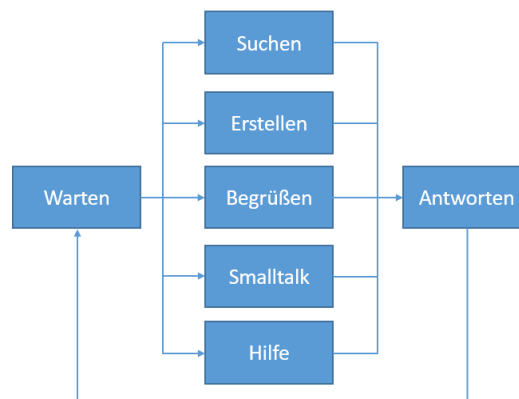


Abbildung 3: Zustände des Chatbots

Ausblick

Als Abschluss der Arbeit wird eine Evaluation des Chatbots durchgeführt. Der Prototyp wird einer Gruppe von Benutzern vorgestellt und zur Verfügung gestellt werden. Um die Erfahrungen der Benutzer festhalten zu können werden die Benutzer einen Fragebogen beantworten müssen. Auf diese Weise soll festgestellt werden wie der Chatbot die Interaktion mit dem Projektmanagementsystem beeinflusst. Das Ziel ist es die Umsetzung des Chatbots zu beurteilen und festzustellen in wie fern das Natural Language Toolkit von Python zur Verarbeitung der Sprache geeignet ist.

Der nächste Schritt, für den Einsatz eines Chatbots, ist die Erweiterung der Spracherkennung von geschriebener Sprache auf die gesprochene Sprache. Somit werden Eingabegeräte wie Tastatur und Maus überflüssig und die Kommunikation zwischen Mensch und Computer wird um einiges erleichtert.

[1] Pütter: Der Gartner Hype Cycle Digital Workplace 2018 (29.10.20018) unter: <https://www.cio.de/a/der-gartner-hype-cycle-digital-workplace-2018,3588979> [abgerufen am: 30.04.2019]

Bildquellen:

- Abbildung 1–3: Eigene Erstellung

Auswirkungen der Digitalisierung auf das Controlling – Welche neuen Möglichkeiten ergeben sich?

Christoph Zeltwanger*, Catharina Kriegbaum-Kling, Anke Bez

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Motivation

Die Auswirkungen der Digitalisierung machen auch vor dem Controlling keinen Halt, da moderne Technologien die etablierten Prozesse ins Wanken bringen. Sollten die neuen Trends vernachlässigt werden, besteht die große Gefahr die Wettbewerbsfähigkeit zu verlieren. Daher sollte man im Controlling das Unternehmen agil steuern, den neusten Stand der Technik stets beachten und ihn gewinnbringend im Unternehmen einsetzen.

Ziel der Arbeit

In dieser Bachelorarbeit sollen unter anderem die Analysemethoden und – Techniken betrachtet werden, welche durch die Entwicklung zu sehr großen Datenmengen benötigt werden. Business Analytics, Robotic Process Automation und Machine Learning sind dabei die vorherrschenden Technologien bei der Analyse von Big Data. Mögliche Chancen und vorhandene Risiken sollen dabei gegenübergestellt werden und die aktuelle Lage der Unternehmen in Deutschland soll interpretiert werden. Weiterführend soll beleuchtet werden, wie sich die Anforderungen und das Umfeld für Mitarbeiter des Controllings verändern.

Stand der Technik

Die Digitalisierung brachte das neue Feld der Business Intelligence hervor. Die darin enthaltenen Technologien der Business Analytics sind schon weit vorangetrieben und einsatzerprobt. Dabei sollen Algorithmen aus den Daten gewonnen werden und daraufhin vom Controller interpretiert werden. Eine Weiterentwicklung bietet das Datenmanagement durch Robotic Process Automation. Dies bezeichnet Software Roboter, welche wiederkehrende Prozessschritte in Geschäftsprozessen selbstständig ausführen und dabei menschliche Interaktionen nachahmen. Um die Produktivität weiter zu steigern geht der Trend zum Machine Learning. Dabei können IT-Systeme Muster in vorliegenden Datenbeständen erkennen und daraufhin eigenständig Lösungen für mögliche Probleme finden [1].

Herausforderungen

Aus einer Studie der Prüfungs- und Beratungsgesellschaft KPMG und der LMU München ging hervor, dass 70 Prozent der 172 Befragten CEOs aus dem deutschsprachigen Raum eine gewonnene Transparenz und Effizienz im Controlling feststellen [2].

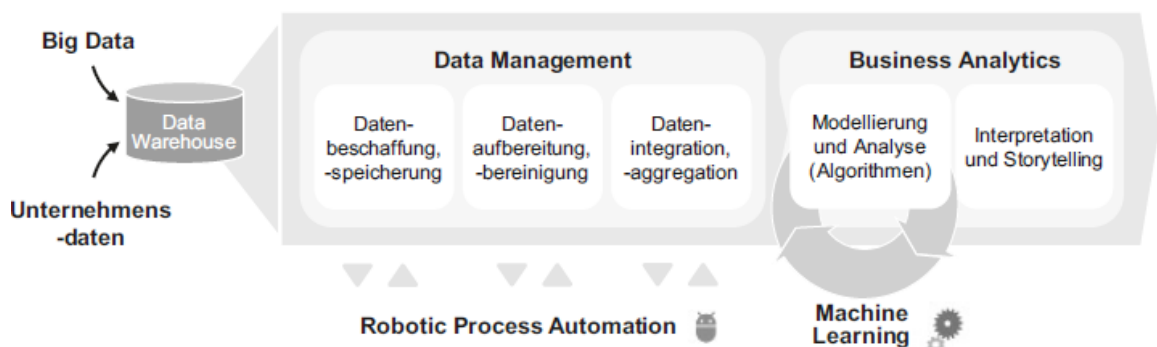


Abbildung 1: Zusammenhang Big Data, Business Analytics, RPA und Machine Learning

*Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

Um eine größere Effizienz zu erreichen ist der Controller unter anderem mit immer größeren Datenmengen konfrontiert, wobei sich die Daten, welche der Controller verarbeiten und interpretieren muss, ebenfalls sehr stark verändert haben. Daher sind neue Fähigkeiten nötig um die neuen Werkzeuge, welche die Digitalisierung mit sich führt, effizient einzusetzen. Nicht zuletzt dadurch gewinnen die Kenntnisse in der Informationstechnologie an Bedeutung.

Ausblick

Controller werden in Zukunft oft als Businesspartner des Managements agieren und haben die Aufgabe die Transformation weiter voranzutreiben, wobei die Profitabilität nicht in den Hintergrund geraten darf [3]. Besonders wichtig wird dabei die Datenauswertung für Planung und Forecast, sodass das Controlling dem Management zur Seite steht. Die Analyse von Echtzeitdaten nimmt immer weiter an Bedeutung zu, da ein Unternehmen dadurch an Flexibilität und letztendlich an Effizienz gewinnt. Durch die vorherrschende Entwicklung

wird der Controller keinesfalls überflüssig, jedoch verschiebt sich das Aufgabengebiet in Richtung der Analyse und Beratung, da das Reporting und die Datenaufbereitung fortlaufend automatisiert durchgeführt wird. Aufgrund der fortlaufenden Entwicklung muss ein Controller für das lebenslange Lernen bereit sein, da ansonsten seine Fähigkeiten überflüssig werden.

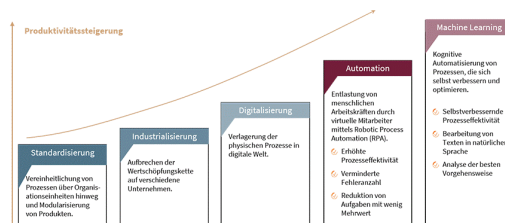


Abbildung 2: Automation und Machine Learning als Mittel zur Produktivitätssteigerung

- [1] STEFAN LUBER und NICO LITZEL, 01.09.2016. Was ist Machine Learning? [online] Verfügbar unter: <https://www.bigdata-insider.de/was-ist-machine-learning-a-592092/> [Zugriff am: 10.05.2019]
- [2] JULIA SCHMITT, 21.08.2018. So verändert die Digitalisierung das Controlling [online]. Verfügbar unter: <https://www.finance-magazin.de/finanzabteilung/controlling/so-veraendert-die-digitalisierung-das-controlling-2022881/> [Zugriff am: 10.05.2019]
- [3] CORPORATE PLANNING AG, 11.12.2017. Macht die Digitalisierung den Controller überflüssig? [online]. Verfügbar unter: https://www.haufe.de/controlling/controllerpraxis/macht-die-digitalisierung-den-controller-ueberfluessig_112_433560.html [Zugriff am: 10.05.2019]

Bildquellen:

- Abbildung 1: CHRISTIAN LANGMANN. Digitalisierung im Controlling. Wiesbaden: Gabler Verlag. 2019. S. 8
- Abbildung 2: https://www.synpulse.com/de_f/publikationen/artikel-de/rpa-im-controlling

Beurteilung der ökonomischen und sozialen Auswirkungen von Automatisierung für ausgewählte Branchen in den USA

Jonatan Zemedehrhan*, Anke Bez, Thomas Rodach

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences

Sommersemester 2019

Künstliche Intelligenz (KI), Robotik und andere Formen der „intelligenten Automatisierung“ schreiten rasch voran und haben das Potenzial der Wirtschaft große Vorteile zu bringen, indem sie die Produktivität steigern und neue, bessere Produkte sowie Dienstleistungen schaffen. Prognosen der Wirtschaftsprüfungs- und Beratungsgesellschaft PricewaterhouseCoopers besagen, dass diese Technologien bis zu 14% des globalen Bruttoinlandsprodukts bis 2030 beitragen könnten; dies entspricht heute in etwa 15 Billionen US-Dollar [1]. Für fortgeschrittene Volkswirtschaften wie die USA, die EU und Japan könnten diese Technologien der Schlüssel zum Umschwung im Produktivitätswachstum seit der globalen Finanzkrise sein. Die genannten Technologien könnten aber auch für viel Disruption sorgen, nicht zuletzt auf dem Arbeitsmarkt. Eine weltweit durchgeführte Umfrage ergab, dass 37% der Arbeitnehmer besorgt sind, ihren Arbeitsplatz durch Automatisierung zu verlieren [2].

Herausforderungen

Fortschritte in den Bereichen Robotik, künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen leiten ein neues Zeitalter der Automatisierung ein, da Maschinen in einer Reihe von Arbeitsaktivitäten, die auch die kognitiven Fähigkeiten erfordern, die menschliche Leistungsfähigkeit gleichsetzen können oder sogar übertreffen. In der Vergangenheit hat der technologische Wandel oft die Befürchtung ausgelöst, dass neue technologische Mittel Arbeitnehmer vom Markt verdrängen, was zu einer sogenannten technologischen Arbeitslosigkeit führen würde. Während wenige Berufe voll automatisierbar sind, haben 60 % aller Berufe mindestens 30 % an technisch automatisierbaren Aktivitäten, zeigt eine Studie des McKinsey Global Institute [3] (vgl. Abbildung 1). Sie gingen sogar so weit zu sagen, dass bis 2055 oder früher die Hälfte aller Arbeitsaktivitäten automatisiert werden.

Die Meinungen von Experten und Forscher sind sehr gespalten. Viele erwarten eine bei-

spiellose Welle der Arbeitsplatzzerstörung, die mit der Entwicklung künstlicher Intelligenz, Robotik, Software und Automatisierung einhergeht. Das Obama White House veröffentlichte im Dezember 2016 einen Bericht, in dem vorhergesagt wurde, dass 83 % der Arbeitsplätze, bei denen Menschen weniger als 20 US-Dollar pro Stunde verdienen, automatisiert oder ersetzt werden [4].

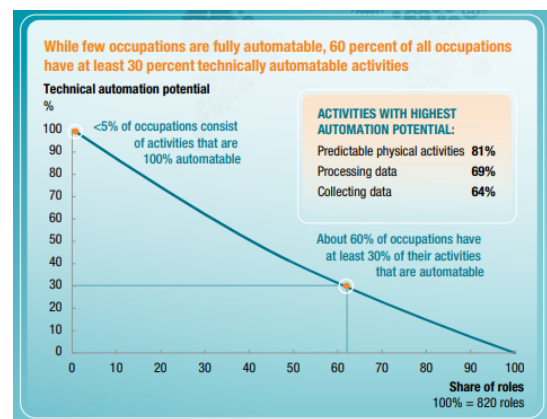


Abbildung 1: Darstellung des Automatisierungspotential

Zielsetzung und Vorgehensweise

Automation wird weitgehend positiv beurteilt, bringt Vorteile für die Gesellschaft und Einzelpersonen und führt zu produktiveren Arbeitsplätzen und zu mehr Wohlstand. Aber dennoch stellt es auch Herausforderungen dar, wie z.B. das Verwalten komplexer Änderungsprozesse, die zu erheblichen sozialen, wirtschaftlichen und beschäftigungsbezogenen Auswirkungen führen könnten. Ziel dieser Bachelorthesis ist es, Argumente wie „Automation zerstört unsere Arbeitsplätze“ sowie ökonomische und soziale Auswirkungen für ausgewählte Branchen in den USA anhand eines zusätzlich entwickelten Kriterienkataloges zu beurteilen. Hierfür wird ein genauerer Blick auf Branchen geworfen, die eine erhöhte Automatisierungsrate sehen, wie z.B. Transport, Fertigung und der Handel. So sind beispielsweise in den Jahren 2000 und 2010 rund 5,6

*Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

Millionen Arbeitsplätze in der Fertigung verloren gegangen (vgl. Abbildung 2) und mehr als 80 % der verlorenen Arbeitsplätze waren auf Automatisierung zurückzuführen [5].

Für eine aussagekräftige Beurteilung, werden Unternehmensbezogene Fallstudien analysiert. Der Kriterienkatalog wird als Hilfsmittel zur Beurteilung der Auswirkungen basierend auf ökonomischen und sozialen Kriterien entwickelt, sodass die resultierenden Ergebnisse besser verglichen werden können. Im Anschluss der Beurteilung werden mögliche Lösungsansätze recherchiert, ausgearbeitet und vorgestellt, die das Ziel haben die negativen Rückwirkungen zumindest einzuschränken.

Figure 2—US Manufacturing: Cumulative Changes in Employment, Output, and Labor Productivity Since 1990

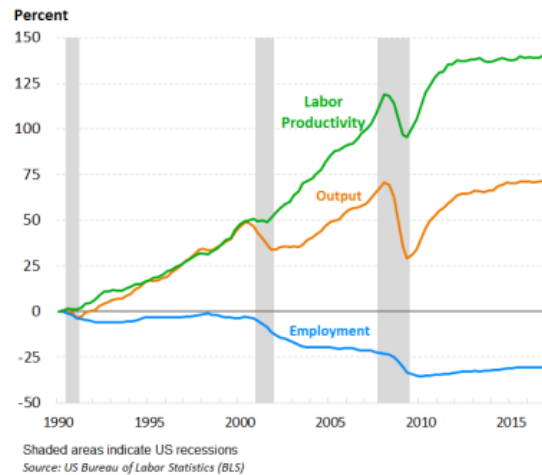


Abbildung 2: Entwicklungen in Arbeitsproduktivität, Output und Beschäftigung über die Jahre

-
- [1] Sizing the prize PwC's Global Artificial Intelligence Study: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/data-and-analytics/publications/artificial-intelligence-study.html>
 - [2] Workforce of the future The competing forces shaping 2030: <https://www.pwc.com/gx/en/services/people-organisation/publications/workforce-of-the-future.html>
 - [3] A Future That Works: Automation, Employment, and Productivity. By McKinsey Global Institute January 2017
 - [4] Obama White House: Artificial Intelligence, Automation, and the Economy : <https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/whitehouse.gov/files/documents/Artificial-Intelligence-Automation-Economy.PDF>
 - [5] Ball State University: The Myth and the Reality of Manufacturing in America: <https://conexus.cberdata.org/files/MfgReality.pdf>

Bildquellen:

- Abbildung 1: Mckinsey Global Institute (2017): „A Future That Works: Automation, Employment, and Productivity“
- Abbildung 2: „Productivity Trends in the United States“ by John W. Kendrick for the National Bureau of Economic Research, 1961; US Bureau of Labor Statistics

