



Informationstechnik

Hochschule Esslingen
University of Applied Sciences

IT-Innovationen

Band 25
Juni 2020

Grußwort des Dekans

Liebe Leserinnen und Leser,

Nur zehn Prozent der IT-Fachleute besitzen die von der IT-Branche geforderten Kenntnisse in IT-Sicherheit, so die Studie eines britischen Recruiting-Unternehmens. Diese Studie hat ermittelt, dass für 58 Prozent der Unternehmen IT-Sicherheit die am meisten gesuchte Kompetenz ist und dass 70 Prozent der Unternehmen über einen Mangel an Fachleuten für IT-Sicherheit klagen. Besonders die durch COVID-19 beschleunigte digitale Transformation hat den Bedarf an Know-how in IT-Sicherheit nochmals drastisch erhöht.



Wir in der Fakultät Informationstechnik betrachten IT-Sicherheit schon immer als Querschnittsaufgabe in allen Teilgebieten des IT-Studiums. IT-Systeme lassen sich im Nachhinein, wenn überhaupt, dann nur mit hohem Aufwand absichern. Deswegen ist Sicherheit bereits von Anbeginn in den Systementwurf zu integrieren oder mit anderen Worten: Sicherheit ist in ein System hinein zu konstruieren.

Im vorliegenden Band sehen Sie einen Querschnitt über das weite Spektrum der von unseren Absolventen abgedeckten IT-Themen und IT-Technologien, von Themen der Digitalen Transformation über Daten-Analyse mit Künstlicher Intelligenz im Business-Bereich als auch zur Realisierung des autonomen Fahrens bis hin zu State-of-the-Art Software-Entwicklungsprozessen. Unterlagert ist allen Themen das Thema IT-Sicherheit, und so bringen unsere IT-Absolventen schon heute belastbare Kompetenzen im Bereich IT-Sicherheit in den Beruf mit.

Überzeugen Sie sich selbst und gewinnen Sie einen Eindruck davon bei der Lektüre des vorliegenden Bandes unserer IT-Innovationen.

Viel Freude am Lesen wünscht Ihnen Ihr



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

Dipl.-Inf.(FH) Rolf Gassner
Thilo Kalmbach, B.Eng.
Alexandra Kühner, 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

Adem Beyaz	Entwicklung einer Multicore Erweiterung für ein Microcontroller Betriebssystem auf Radarsensoren	1
Amanda Leila Aouassar	Betätiger Simulation eines transpondercodierten Sicherheitsschalters	3
Andreas Lenz	Konzeption und Implementierung eines automatisierten Systemtests für die Firmware eines Wechselrichters mittels Hardware-in-the-Loop	6
Andreas Seyboldt	Einführung von zertifikatsbasierter Netzwerkauthentifizierung (802.1X)	9
Benedikt Schmid	A Study of Activation Functions in Neural Models: The Performance of Squashing Functions in Benchmark Tests	12
Cem Yuecel	Analytische und interaktive Simulation von Zeitreihen	16
Christian Renz	Digitale Transformation der Versicherungsindustrie in Deutschland - Trends und Einflüsse von InsurTech-Unternehmen	18
Christopher Sailer	Wearables im kreditwirtschaftlichen Kontext - Eine nutzenorientierte Betrachtung aus Sicht der Sparkassen und des Deutschen Sparkassenverlags	21
Daniel Knopp	Ein Webinterface für IDERI note	24
Daniel Mair	Analyse und Optimierung des Softwareentwicklungsprozesses im SAP-Umfeld	27
Daniel Schmid	Analyse und Optimierung des Bootprozesses eines eingebetteten Systems unter Linux/POSIX für eine Adaptive MICROSAR Applikation mit besonderer Berücksichtigung des Scheduling und der Latenzzeiten notwendiger Speicherzugriffe	29
Daniel Zeltner	A Study of Activation Functions in Neural Models: The Performance of Squashing Functions in Benchmark Tests	12
Elia Al Geith	Vision-Based Docking Station Detection for Robotic Lawn Mowers	31
Emine Aydin	Methoden des maschinellen Lernens zur Vorhersage des Reifenverschleißes - Ansatz Fahrerklassifikation	33
Erhan Yilgoer	Prozedurale Landschaftsgenerierung mit RSX	35
Erkan Kurtgoez	Untersuchung und Integration eines Single-Sign-On Verfahrens zur Erhöhung der Sicherheit im Finanzsektor	37
Evgin Uen	Analyse von geeigneten generativen Algorithmen zur Generierung von sicherheitskritischen Fahrscenarien im Bereich des autonomen Fahrens	39

Fabrice Freiboth	Entwicklung und Evaluation einer Continuous Integration/Deployment-Pipeline für ein Machine Learning-Entwicklungsprojekt	41
Felix Steck	Digitale Business Modelle - Entstehung, Verbreitung und Entwicklung	43
Guelnur Yasar	Echtzeitfähiges Bildverarbeitungssystem unter Robot Operating System für ein autonom fahrendes Fahrzeug	45
Heiko Fischer	Evaluierung von Optionen für Container Image Builds	48
Ismajl Selimi	Datenkultur und datengetriebene Kultur Treffen von datengetriebenen Entscheidungen	51
Jonas Arnold	Markenübergreifende Konsolidierung der Prozesse, Methoden und Tools für das Testmanagement in der Fahrzeugentwicklung mit dem Schwerpunkt Gesamtfahrzeug und Systemintegration	53
Julian Rau	Entwicklung eines Projektleitfadens für die Prozess-Analyse und Prozess-Optimierung	55
Ludwig Berkenheier	Vergleich verschiedener Methodiken zur Selektion von Merkmalen für das Maschinelle Lernen auf Zeitreihen	57
Madelaine Kramer	Entwicklung einer BI-Plattform für KMU mithilfe von Django als Webframework	59
Mara Alena Lehmann	Konzeption und Realisierung einer 3D-Simulation von Wasser mit Animation in einer Voxelengine	61
Marc Bauer	Konzeptionelle Erarbeitung und prototypische Implementierung eines Animationssystems für 3D-Voxel-Objekte	63
Marcel Kopilas	Konzeption und Realisierung einer SAP Fiori Vertriebsanwendung im SAP S/4HANA Umfeld zur Optimierung der Kundenbeziehungen	66
Maria Drixler	Erstellung eines Konzepts für eine Software-Entwicklungsplattform bei einem Maschinenbauunternehmen	68
Martin Mager	Aufbau und Möglichkeiten der Integration von Fuzz-Testing in die Steuergeräteentwicklung bei der Daimler Truck AG	70
Max Hausch	Developing a Self Service Infrastructure for creating and managing Virtual Machines	73
Max Raymond	Digitaler Zwilling	77

Maximilian Broeker	Entwicklung eines idealtypischen Prozesses für die Einführung eines Manufacturing Execution Systems in einem globalen Fertigungsverbund	79
Meryem Yasemen Tayanc	Erstellung eines Beratungskonzepts für ein agiles Projektmanagement Vorgehen in SAP-Rollout Projekten	82
Nico Schneider	Business Intelligence - Entwurf und prototypische Implementierung einer Omnichannel-Marketinganalyseplattform zur kanalübergreifenden Kampagnen-Steuerung auf Basis von Power BI	85
Nikolaj Scheer	Evaluation and Implementation of Object Tracking and Machine Learning in the area of Remote Support	87
Nikolas Paparoditis	Konzeption, Entwurf und Entwicklung eines Microservices zur Verwaltung von Stammdaten und dessen Integration in ein monolithisches System in dem Bereich der Automobilindustrie	89
Panagiotis Tsivelekidis	Entwicklung eines digitalen Cockpits Mit Angular Im Kontext der Industrie 4.0	91
Patrick Golob	Entwicklung eines Geschäftsmodells basierend auf der E-Privacy-Verordnung	93
Philipp Michaelis	Entwurf, Implementierung und Test einer web-basierten Chat-Anwendung zur Unterstützung von Software-Entwicklungsprozessen	96
Seifeddine Mhiri	Entwicklung eines Systems für das automatische Testen eines Gateways für Industrial Ethernet	98
Serhat Hiraoezlue	Konzeption und prototypische Implementierung eines Cash-Management Prozesses in einem regionalen Verkehrsunternehmen	100
Simon Bauer	Microservice Architecture in Microsoft Azure	103
Simone Zerbe	Automatisiertes Testen von Softwarelösungen im Cloud-Umfeld	106
Talha Selcuk	Vergleich von zwei IoT-basierten Lösungsansätzen für ein Dilemma in der modernen industriellen Produktion	108
Tobias Klingel	Visualisierung von Trajektorien und Erreichbarkeiten in der Offline-Programmierung von Industrierobotern	110
Tobias Kodet	A short study to define an overall virus protection strategy for SAP systems	112
Vanessa Woehrle	Analyse der Einsatzmöglichkeiten von Künstlicher Intelligenz im Bereich Software-Testing	114

Entwicklung einer Multicore Erweiterung für ein Microcontroller Betriebssystem auf Radarsensoren

Adem Beyaz*, Hermann Kull , Reiner Marchthaler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Einleitung

Radarsensoren im Automobilbereich sind aufgrund der Tatsache, dass ein Ausfall möglicherweise lebensgefährlich sein kann, sehr hohen Anforderungen bezüglich der Funktionssicherheit ausgesetzt. Zusätzlich bewegt sich der Bereich der Fahrassistenzsysteme immer mehr in die Richtung des vollautomatisierten Fahrens. Infolgedessen wachsen diese Anforderungen und der Funktionsumfang der verschiedenen Komponenten im Fahrzeug, welches aber auch den Umfang der Tests vergrößert. Um die Funktion der Radarsensoren garantieren zu können, muss der Hersteller jeden Sensor in der Serienproduktion nach den Anforderungen der Kunden testen und kalibrieren.

Das Testen und Kalibrieren wird mithilfe einer Testsoftware umgesetzt. Die von der Robert Bosch GmbH entwickelte Testsoftware wird in der Produktion auf den Mikrocontroller des Radarsensors geladen, der dann dessen Peripherie und die Komponenten des Radarsensors testet. Um eine an die Anforderungen und dem Modell des Radarsensors angepasste Software zu ermöglichen und Speicher und Leistung zu sparen, wurde dabei die Software in zwei Teile aufgeteilt, dem Betriebssystem und den Testprogrammen. Die Aufteilung ermöglicht es, nur die benötigten Testprogramme auf den Radarsensor zu laden und die Entwicklung der Testsoftware zu vereinfachen. Die Testprogramme sind für eine bestimmte Komponente angepasst und enthalten verschiedene Funktionen um diese zu testen.

Motivation und Ziel der Arbeit

Trotz der Tatsache, dass der eingesetzte Mikrocontroller mehrere Kerne besitzt, funktionierte das Betriebssystem bisher nur sequentiell und es konnte nur eine Testprogramme zur selben Zeit ausgeführt werden. Diese Bachelorarbeit erweitert dieses Betriebssystem, sodass eine parallele Ausführung von Testprogrammen möglich ist. Dabei wird zuerst eine neue Architektur für das Betriebssystem entwickelt und im Anschluss eine prototypische Implementierung durchgeführt. Eine weitere Anforderung ist, dass keine Multithreading Lösung verwendet werden soll, sondern nur ein Prozess auf einem Kern ausgeführt wird.



Abb. 1: Front Radar der Robert Bosch GmbH [3]

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

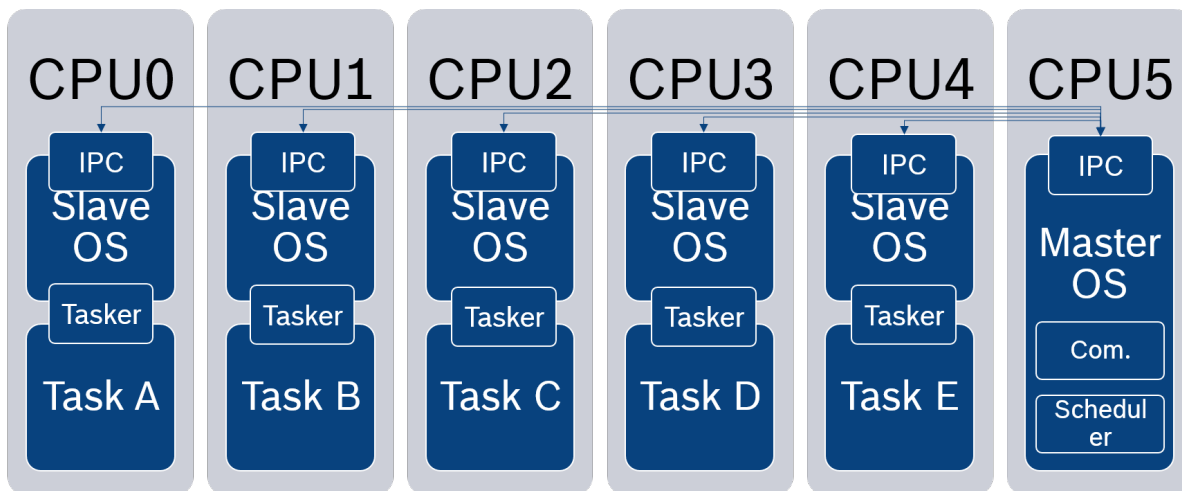


Abb. 2: Finales Konzept des neuen Betriebssystems mit AMP [1]

Umsetzung

Zwei Designmöglichkeiten bieten sich bei der Um-setzung an: Symetric Multicore Processing und Asy-metric Multicore Processing (SMP und AMP). Bei der SMP-Architektur gibt es nur eine Instanz des Betriebssystems die verteilt auf allen CPUs ausgeführt wird und alle gleichgestellt sind. Befinden sich Tasks in der Queue, kann sich eine CPU sich selbst diese Tasks zuweisen. Im Gegensatz dazu wird bei der AMP-Architektur nicht jede CPU gleichgestellt und auf jeder CPU wird eine eigene Instanz des Betriebssystems ausgeführt. Meist wird bei der AMP-Architektur auf eine Master-Slave Beziehung gesetzt. (vgl. [2]) Die Untersuchung, welcher dieser Architekturen sich eignet, hat gezeigt, dass aufgrund der Komplexität, der unterschiedlichen Mikrocontroller Modelle und der unterschiedlichen CPUs im Mikrocontroller die AMP-Architektur mit einer Master-Slave Beziehung zwischen den CPUs besser geeignet ist.

Mithilfe dieser Erkenntnis wurde ein Konzept für das neue Betriebssystem entwickelt. Die CPUs arbeiten im Master-Slave Prinzip. Eine CPU wird beim Start des Betriebssystems als Master-CPU

und die restlichen als Slave-CPU initialisiert. Zu den Aufgaben der Master-CPU gehören:

- Kommunikation nach außen über CAN
- Kommunikation mit den Slave CPUs
- Zuweisung von Prozessen (Tasks) an die Slave-CPU
- Zuweisung von Ressourcen (Peripheriegeräte o.ä.) an die Slave-CPU

Die Slave-CPU hingegen sind nur für die Ausführung der Testprogramme zuständig. Das neue Betriebssystem wird um 3 Module erweitert: Scheduler, Interprozesskommunikation und Tasker. Der Scheduler ist ein Modul, das die Zuweisung von Tasks und Ressourcen an die CPUs übernimmt. Die CPUs verwenden zur Kommunikation untereinander ein Interprozesskommunikationsmodul über Shared Memory. Wird einer Slave-CPU ein Task zugewiesen, wird dieser mithilfe des Tasker-Moduls ausgeführt. Das Finale Modell des neuen Betriebssystems wird in 2 aufgezeigt.

Literatur und Abbildungen

[1] Eigene Darstellung.

[2] Aspencore Media GmbH. Multicore basics: Amp and smp. <https://www.embedded.com/multicore-basics-amp-and-smp/>, 03 2014.

[3] Robert Bosch GmbH. Front radar. https://www.bosch-mobility-solutions.com/media/global/products-and-services/passenger-cars-and-light-commercial-vehicles/driver-assistance-systems/multi-camera-system/front-radar-plus/onepager_front-radar_n200608.pdf, 2020.

Betätiger-Simulation eines transpondercodierten Sicherheitsschalters

Amanda Leila Auassar*, Reiner Marchthaler , Thao Dang

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Einleitung

In der Industrie gibt es zahlreiche Prozesse, bei denen große Maschinen zum Einsatz kommen. Im Zuge der Automatisierung nimmt ihre Anzahl und Komplexität stetig zu. Diese Maschinen stellen, wenn sie in Betrieb sind, teilweise eine Gefährdung für den Menschen dar. Hierbei kann es sich beispielsweise um schwere Roboterarme handeln, in deren Bewegungsradius während des Betriebes keine Personen kommen dürfen. Ein anderes Beispiel ist eine Lasermaschine zur Bearbeitung von Materialien, zu der niemand Zutritt haben darf, während der Laser aktiv ist. Andersherum kann der Mensch schwere Maschinenschäden oder Produktionsausfälle verursachen, wenn er sie unsachgemäß stoppt. Als Beispiel hierfür kann eine Fräsmaschine genannt werden. Deren Fräser kann bei plötzlichem Anhalten im Produktionsgut stecken bleiben, was schwerwiegende Folgen für die Maschine selbst und das zu bearbeitende Material haben kann. Um den Menschen, die Maschine und das Produktionsgut zu schützen, werden Sicherheitsschalter eingesetzt. Der Sicherheitsschalter wird am Türrahmen zu dem Raum oder dem Schutzbereich in dem sich die Maschine befindet befestigt. An dem beweglichen Teil der Tür wird ein Transponder angebracht (Abb. 1). Je nach Türposition, werden so verschiedene Signale im Sicherheitsschalter erzeugt und dementsprechende Informationen weitergegeben.



Abb. 1: Sicherheitsschalter an Schutzeinrichtung [3]

Aufbau Sicherheitsschalter

Ein Sicherheitsschalter an sich besteht aus einem Lesekopf und einer Auswerteeinheit. Der Lesekopf detektiert den Transponder und leitet die Information an die Auswertung weiter. Die Auswertung kann unterschiedlich aufgebaut sein. An ihr liegt es, die Information des Lesekopfes zu erkennen, verarbeiten, bewerten und eine Entscheidung an die Sicherheitsausgänge zu geben. Der Lesekopf verfügt über eine Energieversorgung.

Transponder

Bei den Transpondern, auch als Betätiger bezeichnet, wird je nach Energieversorgung zwischen aktiven und passiven Transpondern unterschieden. Aktive

* Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma
EUCHNER GmbH & Co. KG, Leinfeld-Echterdingen

Transponder besitzen eine eigene Energieversorgung, beispielsweise in Form von einer Batterie. Passive Transponder dagegen besitzen keine eigene Energieversorgung, sondern werden durch das elektrische / magnetische Feld des Lesekopfes mit der benötigten Energie versorgt. [4]

Der Betätiger besitzt einen Code, den er an den Sicherheitsschalter übermittelt, sobald er sich in dessen Ansprechbereich befindet. Dieser Code wird als Tag bezeichnet.

Funktion Sicherheitsschalter

Das Funktionsprinzip der Sicherheitsschalter basiert auf der radio-frequency identification- Technologie – kurz RFID.

Sowohl im Transponder, als auch im Lesekopf sind jeweils ein LC oder RLC-Schwingkreis verbaut (Abb. 2). Optimalerweise haben die beiden Schwingkreise dieselbe Resonanzfrequenz von 125 kHz. In der Realität ist dies auf Grund von Bauteiltoleranzen jedoch nicht immer gegeben.

Wird der Sicherheitsschalter mit Energie versorgt, bildet sich um den Lesekopf ein elektromagnetisches Feld. In dem Bereich des Feldes, in dem die Feldstärke groß genug ist, um den Transponder mit Energie zu versorgen, beginnt der Transponder zu modulieren und es findet ein Datenaustausch zwischen Transponder und Lesekopf statt. Dieser Bereich wird als Ansprechbereich bezeichnet.

Kommt der Schwingkreis des Betätigers in diesen Ansprechbereich koppeln die beiden Schwingkreise und es werden mittels Belastung der induzierten Spannung die Transponderdaten zwischen dem Betätiger und dem Lesekopf übertragen. Der Lesekopf gibt die Daten an die Auswertereinheit weiter. [2]

Je nachdem wie nah der Betätiger und Lesekopf zueinander sind, beziehungsweise wo im Ansprechbereich sich der Betätiger befindet, ist die elektromagnetische Kopplung zwischen den Schwingkreisen unterschiedlich stark. Ein weiterer Punkt sind die Resonanzfrequenzen, beziehungsweise wie viel diese von der optimalen Resonanzfrequenz von 125 kHz abweichen. Auch hier kann es je nach Abweichung der beiden Schwingkreise und der Kombination zu einer unterschiedlich guten Kopplung kommen. Das bedeutet, es wird unterschiedlich

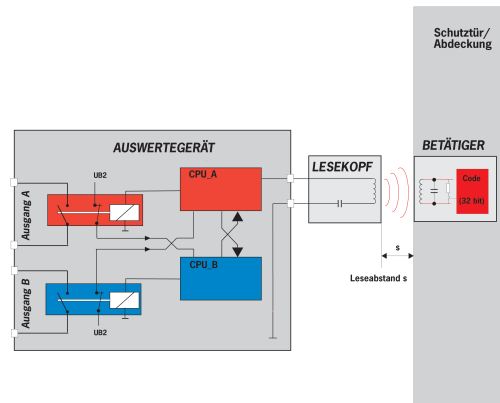


Abb. 2: Funktion eines Sicherheitsschalters [2]

viel Energie übertragen. Dadurch werden verschieden gute Signale erzeugt. Wirken zusätzlich auf den Sicherheitsschalter elektromagnetische Störungen, spiegeln sich diese Störungen ebenfalls in der Signalqualität wieder.

Signale

Die Transponderinformation setzt sich aus Headerbits, einer Hersteller-ID und den eigentlichen Datenbits inklusive Paritätsbits zusammen. In Summe handelt es sich hierbei um einen 64 Bit langen Code. In dieser Form liegt die Information im Transponder vor. Der Lesekopf wird mit einer sinusförmigen Spannung mit einer Frequenz von 125 kHz versorgt. Koppeln Transponder und Lesekopf, wird das sinusförmige Spannungssignal im Lesekopf je nach Transponderinformation in der Amplitude moduliert. Hierbei kommt eine Manchester-Codierung zum Einsatz, so dass das Signal hinter dem Lesekopf, mit 128 Bits doppelt so lang ist, wie im Transponder. Dieses amplitudenmodulierte Sinussignal (Abb. 3) ist das Signal, um welches es in der Arbeit geht.

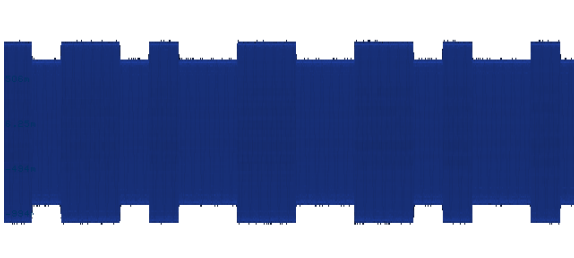


Abb. 3: amplitudenmoduliertes Sinussignal [1]

Motivation

Wie bereits beschrieben, gibt es verschiedene Faktoren, die die Signalqualität beeinflussen. Um zweimal hintereinander exakt das selbe Signal erzeugen zu können, müssen all diese Faktoren beide Male identisch sein. Für die Umgebungsbedingungen ist dies mit einigem Aufwand noch umsetzbar. Außerdem muss jedes Mal derselbe Betätiger verwendet werden, da ein anderer Betätiger möglicherweise bereits bei einer geringeren oder erst bei einer höheren internen Spannung modulieren kann. Allerdings muss sich zusätzlich der Betätiger beide Male an der exakt selben Stelle im Ansprechbereich des Lesekopfes befinden, damit die gleiche magnetische Kopplung und somit das gleiche Signal erreicht wird. Diese exakte Positionierung ist quasi nicht realisierbar.

Um die Auswerteeinheit zu testen, ob sie an den gewünschten Schwellen schaltet und um verschiedene Auswerteeinheiten miteinander vergleichen zu können sind jedoch möglichst identische Signale nötig. Bisher wurde die Überprüfung der Schaltschwellen in aufwändigen Praxistests durchgeführt. Ein exakter Vergleich der Funktion der verschiedenen Auswerteeinheiten ist bisher nicht möglich.

Literatur und Abbildungen

- [1] Eigene Darstellung.
- [2] Firma EUCHNER. *SAFETYBOOK – Eine Einführung in die Sicherheitstechnik*. Euchner GmbH + Co. KG, 2018.
- [3] Firma EUCHNER. *Bilddatenbank*. Euchner GmbH + Co. KG, 2020.
- [4] Klaus Finkenzeller. *RFID-Handbuch: Grundlagen und praktische Anwendungen von Transpondern, kontaktlosen Chipkarten und NFC*. Carl Hanser Verlag München, 7 edition, 2015.

Lösungsansatz

Die Idee ist nun einen Teil des Systems durch eine Simulation zu ersetzen und simulierte Signale auf den Eingang der Auswertung zu geben. Um dies zu realisieren, werden zunächst reale Signalverläufe unter normalen Bedingungen gemessen. Dafür werden Transponder und Leseköpfe mit unterschiedlichen Resonanzfrequenzen gegeneinander vermessen. Die so erhaltenen Signalverläufe werden analysiert. Anschließend werden Signalverläufe untersucht die entstehen, wenn Störungen auf den Schalter wirken. Hierbei werden insbesondere elektromagnetische Störungen, wie hochfrequente Felder oder Burst-Pulse betrachtet.

Zunächst wird untersucht was es für Möglichkeiten gibt die Signale nachzubilden und welche davon am besten geeignet ist. Dabei spielt besonders die Hardwareauswahl eine große Rolle.

Anschließend werden die ungestörten Signale simuliert, in die Schaltung eingespeist und untersucht, ob der Schalter das Signal erkennt oder nicht. Hierbei werden verschiedene Schalter verwendet um die Simulation zu verifizieren.

Im Anschluss daran werden die unterschiedlichen gestörten Signale nachgebildet.

Zum Abschluss wird die Simulation erneut getestet und untersucht, an welchen Stellen sie noch benutzerfreundlicher gestaltet werden kann. Außerdem wird untersucht inwiefern die Arbeit auf andere Produkte übertragen und für andere Testfälle erweitert werden kann.

Konzeption und Implementierung eines automatisierten Systemtests für die Firmware eines Wechselrichters mittels Hardware-in-the-Loop

Andreas Lenz*, Reinhard Keller , Walter Lindermeir

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Einleitung

Bei der Entwicklung von Software ist oftmals die Qualität von entscheidender Bedeutung. Der Begriff Software-Qualität ist dabei überaus facettenreich und kann in etliche Kriterien unterteilt werden. Wichtige Kriterien sind unter anderem Funktionalität, Zuverlässigkeit, Leistungsfähigkeit, Benutzbarkeit, Wartbarkeit, Übertragbarkeit und Testbarkeit. Für die Sicherstellung der geforderten Produktqualität sind verschiedene Methoden und Techniken verfügbar, wobei im Bereich der Software-Entwicklung die Verwendung von Software-Tests die Methode mit der größten Verbreitung darstellt. Die verschiedenen Techniken, die beim Software-Test zum Einsatz kommen, können auf unterschiedliche Weise klassifiziert werden. Typische Klassifikationen erfolgen entsprechend dem Testziel, dem Testverfahren oder dem Testumfang. [2]

Problemstellung

Für das Testen der ARADEX VECTOPOWER© Firmware steht ein HIL-System (Hardware in the Loop) zur Verfügung. Die Ausführung der verschiedenen Testfälle auf dem HIL-System ist aufwändig und langwierig. Neben der aufwändigen und vielfältigen Konfiguration des HIL-Systems können auch in der Firmware viele Parameter konfiguriert werden. Bei der Ausführung einer hohen Anzahl an Tests benötigt dies entsprechend Zeit. Des Weiteren birgt das manuelle Ausführen

von Tests die Gefahr, dass durch Unachtsamkeit ein Fehler bei der Testdurchführung erfolgt, wodurch möglicherweise vorhandene Fehler nicht aufgedeckt werden.

Ziel der Arbeit

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war die Entwicklung eines Testsystems, welches die benötigten Testschritte automatisiert. Dafür essenziell sind neben der Konfiguration des HIL-Systems und der VECTOPOWER-Firmware auch die automatische Testdurchführung, Testauswertung und Dokumentation. Die Testumgebung wurde in einem weiteren Schritt in das Continuous-Integration-System des Unternehmens eingebunden und ermöglicht somit nach jedem erfolgreichen Build der Firmware ein sofortiges Ausführen der Tests.

Hardware in the Loop (HIL)

Das Testen mit realen Systemen ist nicht praktikabel, da für die unterschiedlichen Firmware-Varianten jeweils entsprechende Testhardware zur Verfügung stehen müsste. Auch das Nachstellen verschiedener Fehler ist mit realen Systemen nur mit viel Aufwand möglich, wohingegen in der Simulation Fehler sehr viel einfacher dargestellt werden. Bei einem HIL-System werden die Ein- und Ausgänge des Prüflings an einen sogenannten HIL-Simulator angeschlossen. Dieser HIL-Simulator emuliert anhand eines Modells das Verhalten eines rea-

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

len Systems. Dazu werden die Ausgänge des Prüflings in das Modell eingelesen und die durch das Modell berechneten Werte auf die Eingänge des Prüflings abgebildet (siehe Abbildung 1).

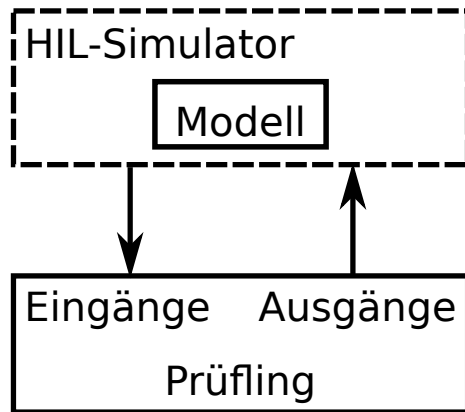


Abb. 1: Zusammenspiel von HIL-Simulator und Prüfling [1]

Weitere Vorteile eines HIL-Systems sind:

- Es können bereits in einer frühen Entwicklungsphase Tests für das gesamte System durchgeführt werden, was eine schnellere Rückmeldung ermöglicht.
- Die Erweiterung des HIL-Systems um weitere Modelle ist mit verhältnismäßig geringem Aufwand verbunden.

[3]

Testumgebung

Unter dem Begriff Testumgebung lassen sich sämtliche für die Ausführung eines Tests notwendigen Hilfsmittel zusammenfassen. [4] In Abbildung 2 ist die in der vorliegenden Arbeit verwendete Testumgebung schematisch dargestellt. Sie setzt sich aus den folgenden Teilen zusammen:

- VECTOPOWER Logikplatine

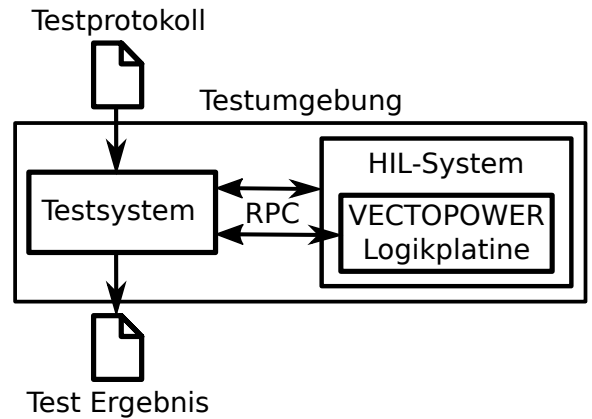


Abb. 2: Schematische Darstellung der Testumgebung [1]

- HIL-System
- Testsystem

In der Testumgebung wird von der VECTOPOWER-Hardware nur die Logikplatine verwendet. Die Leistungsendstufen der VECTOPOWER werden im HIL-System emuliert.

Prüfling

Das zu testende System wird auch als Prüfling bezeichnet und umfasst hier ausschließlich die VECTOPOWER Firmware. Die Logikplatine ist lediglich die Hardware, auf der die Firmware zur Ausführung kommt und ist deswegen der Testumgebung zugeordnet.

Testausführung/Testablauf

Die Durchführung eines einzelnen Tests lässt sich in mehrere logische Schritte unterteilen:

1. Installation einer Firmware auf der VECTOPOWER Logikplatine
2. Konfiguration von HIL-System und Firmware
3. Testausführung

4. Testauswertung und Dokumentation

Die einzelnen Schritte werden alle durch das Testsystem gesteuert.

Anforderungen

Die Anforderungen an das Testsystem waren zum Teil schon vorgegeben. Die Gesamtheit aller Anforderungen wurde im Zuge dieser Arbeit ermittelt und zusammengestellt. Hier ein Ausschnitt der wichtigsten Anforderungen:

- Programmiersprache: Python
- Automatische Durchführung aller für den Test benötigten Schritte
- Erstellung eines Testberichts
- Einfache Erstellung von Testfällen
- Gute Wartbarkeit der Tests

Realisierung

Das Testsystem wurde in der Programmiersprache Python realisiert. Dabei wurde auf die Bibliotheken xmlrpc und gRPC zur Kommunikation und Numpy zur Datenverarbeitung zurückgegriffen. Die Ausführung und Dokumentation von Testfällen wurde durch die Verwendung eines Testframeworks realisiert.

Literatur und Abbildungen

- [1] Eigene Darstellung.
- [2] Dirk W Hoffman. *Software-Qualität*. Springer Vieweg, 2 edition, 2013.
- [3] A Kiffe, S Geng, and T Schulte. Herausforderung der hil-simulation für hybrid-und elektrofahrzeuge. In *Schritte in die künftige Mobilität: Technische und betriebswirtschaftliche Aspekte*. Springer Gabler, 2013.
- [4] Fabian Wolf. *Fahrzeuginformatik: Eine Einführung in die Software- und Elektronikentwicklung aus der Praxis der Automobilindustrie*. Springer Vieweg, 2018.

Einführung von zertifikatsbasierter Netzwerkauthentifizierung (802.1X)

Andreas Seyboldt*, Rainer Keller , Harald Melcher

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Einleitung

Im Zuge der immer größer werdenden Rolle der IT-Sicherheit [5] ist es wichtig, mit der technologischen Entwicklung mitzuhalten und entsprechende Maßnahmen zu ergreifen. Da auch heutzutage die Gefahr durch Angriffe wie z. B. Ransomware und die Weitergabe dieser sehr hoch ist, muss dafür gesorgt werden, dass nicht jeder Mitarbeiter Zugang zu sicherheitskritischen Informationen hat. Zusätzlich muss sicher gestellt werden, dass nur Geräte des Betriebs Zugang zum System bekommen dürfen, da gerade in Zeiten des Home-Office, neue Angriffsflächen entstehen können. Um solch eine möglichst sichere Netzwerkzugriffskontrolle zu ermöglichen, wurde der IEEE Standard 802.1X entwickelt.

Was ist 802.1X?

802.1X ist ein Authentifizierungsprotokoll, welches sicher stellen soll, dass keine ungewollten Geräte – ohne entsprechende Authentifizierung – Zugriff auf das Netzwerk bekommen können. Um das zu ermöglichen, definiert 802.1X eine Methode, welche die Port-Based-Authentifizierung über ein lokales Netzwerk ermöglichen soll. Dazu erweitert 802.1X das Authentifizierungsprotokoll Extensible Authentication Protocol (EAP) mit Hilfe des Extensible Authentication Protocol over Local Area Network (EAPOL), um Daten über ein lokales Netzwerk zu übertragen. Damit eine Port-Based-Authentifizierung funktioniert, werden zusätzlich noch zwei weitere Komponenten eingesetzt:

Die EAP-Methods und das Remote Authentication Dial In User Service (RADIUS)-Protokoll. 802.1X beschreibt dabei sowohl die Architektur, Funktionselemente als auch weitere Protokolle, die die sichere gegenseitige Authentifizierung mittels „Multi-Faktor-Authentifizierung“ zwischen Clients innerhalb eines LANs ermöglicht [4]. Einfach gesagt, ist 802.1X eine Ansammlung mehrerer ineinander gekapselter Methoden, welche eine sichere Authentifizierung zwischen Supplicant und Authentication Server ermöglichen soll. [3]

Was ist Radius?

Damit sich Supplicants innerhalb eines Netzwerkes authentifizieren können, benötigt man einen Authentication Server. Dieser wird im RADIUS-Umfeld RADIUS-Server genannt und durch das RADIUS-Protokoll beschrieben. RADIUS beschreibt ein Client-Server-Protokoll, das die Authentifizierungsdaten des Supplicants kontrolliert und den Supplicant sowie den Authenticator über das Ergebnis informiert. Dabei beschreibt das RADIUS-Protokoll mit Hilfe von Paketarchitekturen, wie die Datenpakete zwischen Supplicant und Authentication Server (hier RADIUS) transportiert werden. Zur Kommunikation nutzt RADIUS das Netzwerkprotokoll User Datagram Protocol (UDP). Im Gegensatz zum RADIUS-Protokoll beschreibt der RADIUS-Server einen Backend-Server bzw.~die zentrale Anmeldestelle für jeden Client/Supplicant, der Zugriff auf das Netzwerk haben möchte.

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

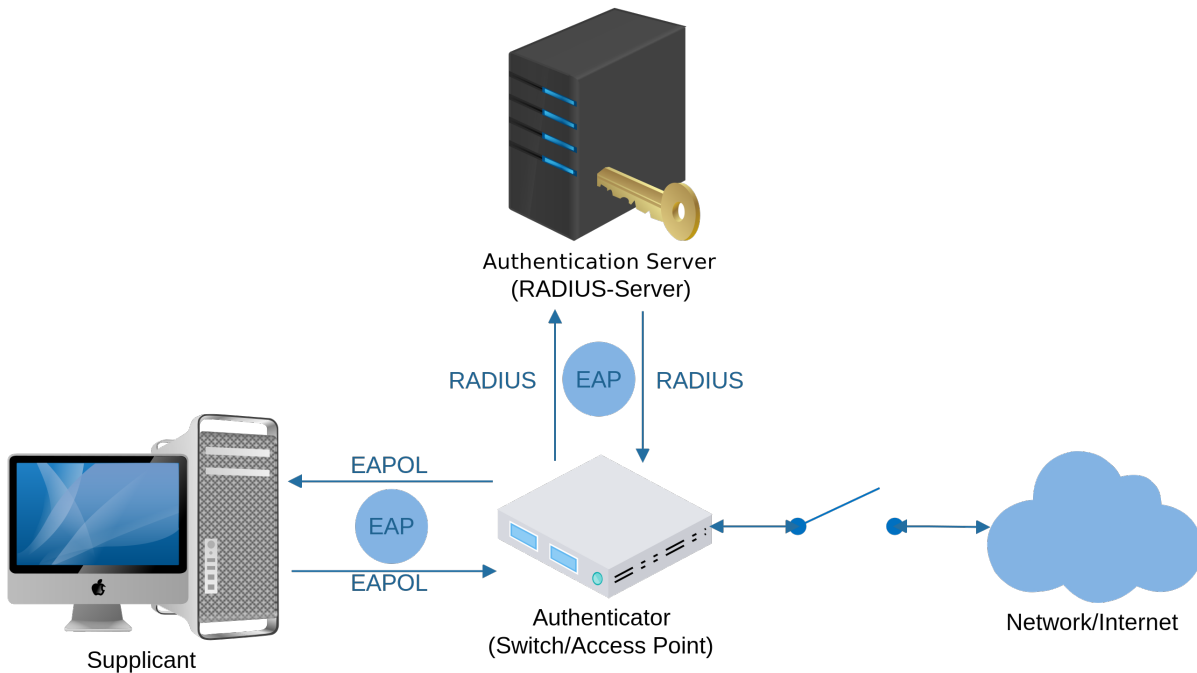


Abb. 1: Beispielaufbau eines Authentifizierungsnetzwerkes. [2]

Falls sich ein Supplicant anmelden will, werden die EAP-Methods auf Authenticator Seite mit Hilfe des RADIUS-Protokolls gekapselt und an den RADIUS-Server gesendet (siehe Abb. PLATZHALTER). Dieser entpackt die Daten und überprüft diese auf Richtigkeit. Sollte die Anmeldung erfolgreich sein, sendet der RADIUS-Server – je nach Konfiguration – bestimmte Anweisungen an den Authenticator, der den Supplicant in das gewollte Virtual Local Area Network (VLAN) weiterleitet. [3], [1]

Umsetzung

Zu Beginn muss entschieden werden, welcher Anbieter für eine 802.1X Lösung in Frage kommen kann. Da es keine Grundvoraussetzungen gibt, kann eine Lösung frei gesucht und entschieden werden. Nach mehreren, internen Diskussionsrunden und Meetings mit verschiedenen Anbietern, hat man zwei Hersteller in die engere Auswahl genommen. Dazu gehören die Produkte von Cisco und Fortinet. Zusätzlich werden diese zwei Produkte mit einer Open-Source Variante wie FreeRADIUS verglichen, um herauszufinden, ob eine Open-Source Variante ebenso eine Möglichkeit ist. Damit ein guter Vergleich zwischen diesen drei Produkten zustande kommen kann, werden verschiedene Anforderungen definiert und getestet. Zu diesen

Anforderungen gehören z. B. Einrichtungsaufwand, Bedienbarkeit, Logging, Monitoring sowie die Vielfältigkeit der Einstellungen. Das Abschneiden dieser Tests wird in einer Wichtungstabelle festgehalten, damit das Vergleichen der Produkte besser ersichtlich als auch besser auswertbar ist. Ebenso dient diese Tabelle dazu, dass nachträglich nachvollzogen werden kann, weshalb ein Produkt besser oder schlechter bewertet wurde.

Ausblick

Das Ergebnis dieser Arbeit soll das Grundgerüst des neuen Firmennetzwerkes bilden. Daher soll ein Produkt eines Herstellers gefunden werden, das am besten in die Pläne des neuen Firmennetzwerkes passt. Die 802.1X Authentifizierung des neuen Netzwerkes soll dabei sowohl im LAN als auch im WLAN zuverlässig funktionieren. Da großer Wert auf Sicherheit gelegt wird, soll die Authentifizierung in einer LAN und WLAN Umgebung sowohl mit Login-Daten, als auch mit Zertifikaten auf Client- und Serverseite ablaufen. Dazu muss das ausgewählte Produkt mit den bereits existierenden Servern verbunden und entsprechend erweitert werden.

Literatur und Abbildungen

- [1] Rubens Allan, Rigney Carl, and Willens Steve. Remote authentication dial in user service (radius). <https://rfc-editor.org/rfc/rfc2865.txt>, 06 2000.
- [2] Eigene Darstellung.
- [3] Brown Edwin L. *802.1X Port-Based Authentication*. CRC Press, 2006.
- [4] Institute of Electrical Engineers and Electronics. Ieee standard for local and metropolitan area networks–port-based network access control. <http://dx.doi.org/10.1109/IEEESTD.2010.5409813>, 02 2010.
- [5] Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik BSI. Die lage der it-sicherheit in deutschland 2019. https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Publikationen/Lageberichte/Lagebericht2019.pdf?__blob=publicationFilev=7, 2019.

A Study of Activation Functions in Neural Models: The Performance of Squashing Functions in Benchmark Tests

Benedikt Schmid*, Daniel Zeltner*, Gabriele Gühring , Orsolya Csiszár

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Motivation

Machine learning and in particular neural networks are becoming more and more common in our everyday life. No matter if we want to recognize dogs or cats by image recognition or if we want to analyze complex data. Although neural networks have become an important part of our progress, they are often criticized as "black-boxes" because they are strongly parameterized compared to conventional models such as linear models, e.g. linear regression. Compared to linear methods, neural networks are very complicated to interpret and it is difficult to identify which predictors (inputs) are most important and how they are related. A right step towards interpretability of neural networks, is to combine them with continuous logic. By doing so, it offers the use of squashing functions (see paragraph "Squashing Function") on a theoretical basis. For this reason we decided to study the performance of this hybrid model.

The heart of a neural network and the basic building block of such a network is a perceptron. Perceptrons are essential because they break down the complex inputs into smaller, simpler parts. The components of a perceptron are the inputs, weights, biases, and activation functions. [6]

Aim of the Thesis

This thesis analyzes a new type of activation function called "squashing function". The goal is to test the performance against other activation functions. But

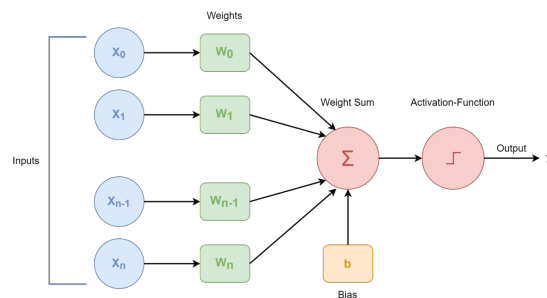


Abb. 1: Illustration of perceptron structure [6]

what is an activation function? These functions introduce nonlinearity into the networks, which makes deep neural networks possible. This means that the computer learns from examples to model complex data structures that cannot be modelled with linear models.

Different benchmark tests are performed and compared with other activation functions, such as the Sigmoid function, the ReLU function and the Tanh function. [3] The benchmark tests are divided into two parts. The first test studies a Convolutional Neural Network (also known as CNN or ConvNet) using Zalando's Fashion-MNIST dataset; the second benchmark test investigates the classification of shapes using a multi-layer perceptron that classifies two sets in the shape of for example a circle or spiral.

* Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

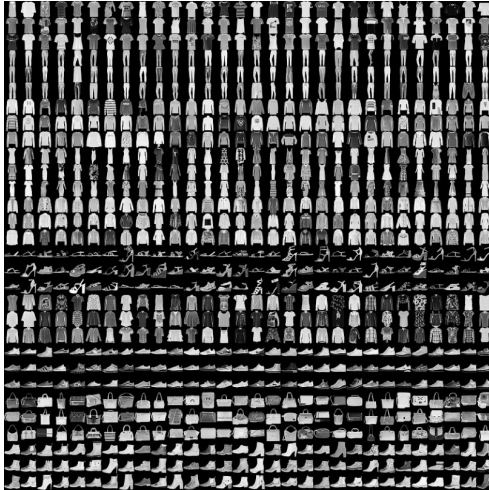


Abb. 2: Sample of the Fashion-MNIST dataset [4]

Benchmark Test 1

The first benchmark test uses a Convolutional Neural Network. It trains on a set of images that extract the relevant features to classify them correctly.

"Fashion-MNIST is a dataset of Zalando's article images consisting of a training set of 60,000 examples and a test set of 10,000 examples. Each example is a 28×28 grayscale image, associated with a label from 10 classes. Fashion-MNIST is intended to serve as a direct drop-in replacement of the original MNIST dataset for benchmarking machine learning algorithms." [4]

The Fashion-MNIST was introduced by Zalando since the traditional MNIST dataset consists of hand-drawn numbers and is too undemanding for most neural networks. This is very popular within the AI/ML/Data Science community and is often used as a benchmark to validate algorithms.

Benchmark Test 2

The second benchmark test explores a classification problem in which two sets of points are arranged in different forms and then classified by the neural network (red and blue).

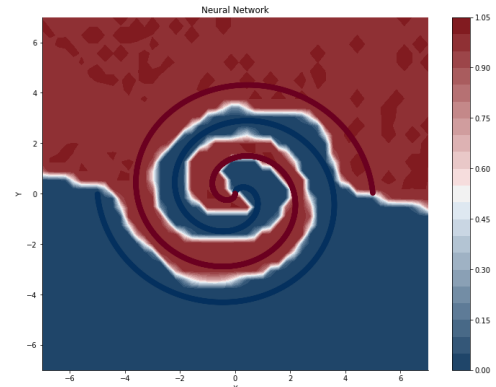


Abb. 3: Example of a benchmark test [2]

Squashing Function

As already mentioned, one aim of the work is to test different activation functions against each other. In order to understand the differences between these different activation functions, the advantages of the squashing function compared to the ReLU or Sigmoid function will be explained in more detail.

The squashing function in figure 4 is a continuously differentiable approximation of a generalized cutting function using sigmoid functions and is defined as:

$$S_{\alpha, \lambda}^{(\beta)} = \frac{1}{\lambda \beta} \ln \frac{1 + e^{\beta(x - (\alpha - \lambda/2))}}{1 + e^{\beta(x - (\alpha + \lambda/2))}} \quad (1)$$

The function can be modified by changing the parameter β . With this approach, the function can be used as a ReLU or Sigmoid activation function, with the advantage that it has easy to use derivatives.

Another advantage is that the network can find the best value for the activation function itself. The parameter β is thus introduced into the network as a learnable value. Therefore, not only the weights and biases are best chosen for the network, but also that the "type" of the activation function can be determined by the network. With a high value for β , the ReLU function can be approximated (with the advantage of an upper bound allowing the use of continuous logic). [3]

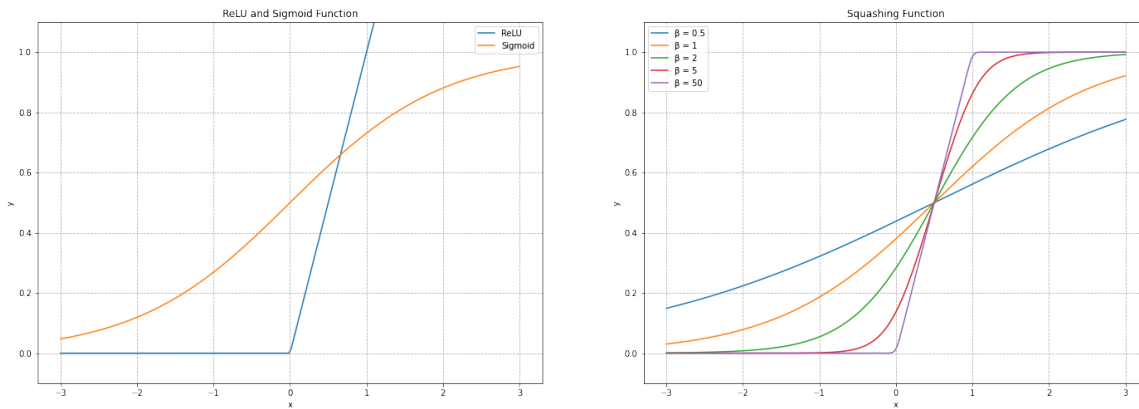


Abb. 4: Comparison between ReLU, sigmoid and squashing function [2]

Interpretable neural networks

The character of a neural network is often that of a black-box. Well-prepared input data is fed to a pre-made network and by passing the first layer the data is handled by the network itself. The researcher has often very little opportunities to intervene with the data or even to look at other data than the output. By combining the neural network with continuous logic and multi-criteria decision-making tools we can reduce this black-box character and gain a deeper understanding of what the network is doing in detail. [1]

To understand the approach of a network with logical connections we first look into a single perceptron of a neural network. By applying two-dimensional, labeled input data to a network with one neuron, the calculated weights and the bias of this neuron can be used to determine a linear equation to separate the two classes of label data. [3] We can add this to the equation $ax + by - c = 0$ where a and b are the two weights and c is the bias of the perceptron. [7] As shown in figure 5 it can be seen that the straight lines determined by the above equation, classify the regions after a few epochs.

If this approach is taken further, we can use more perceptrons to determine several cut surfaces in the input data. With propositional functions we can connect these surfaces and delimit different areas. A simple network design [5] can be seen in figure 6. By combining more and more of perceptrons a simple, easy-to-understand network can be built which can describe more complex areas in the input data (see figure 3).

Forecast

The aim of this thesis is to show an easy-to-handle approach for the design of neural networks and to study the performance of squashing functions. By reducing the required number of layers and perceptions and by applying easy-to-use functions with advantageous properties, it is possible to create a model with higher performance and to gain a much deeper understanding of how the network works internally.

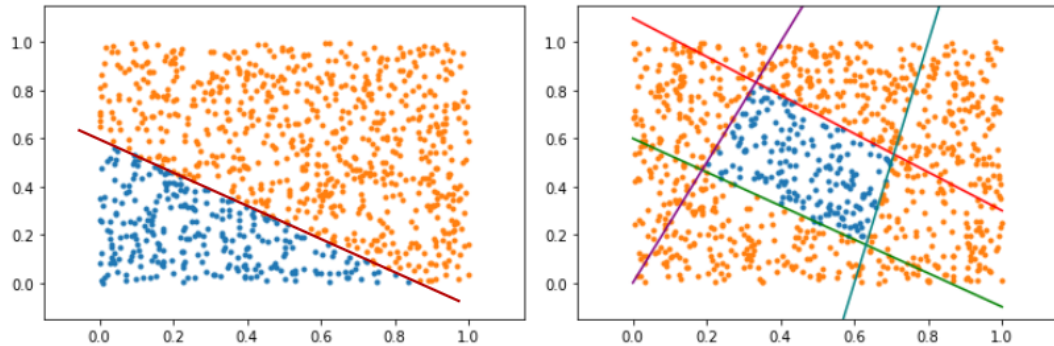


Abb. 5: Separation of classified data with lines utilizing neural networks [2]

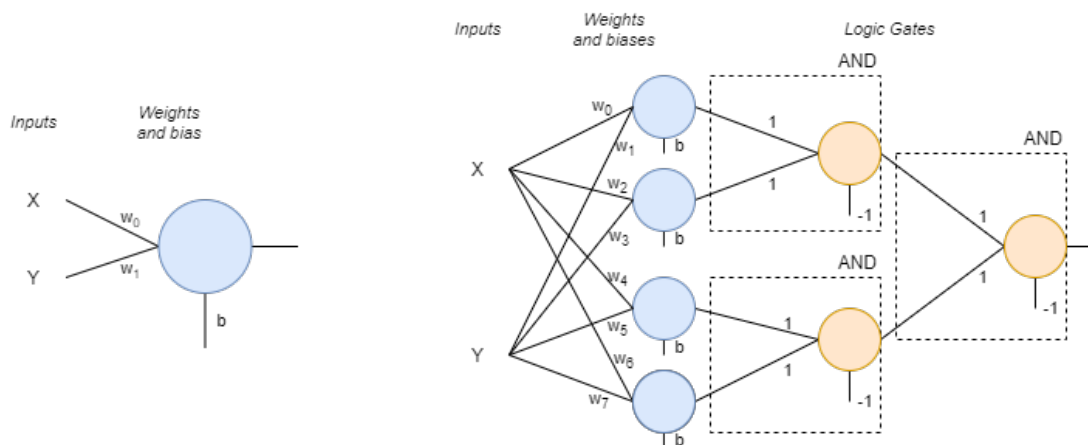


Abb. 6: Representation of logical AND gates using single neurons within a neural network [2]

Literatur und Abbildungen

- [1] Orsolya Csiszár, Gábor Csiszár, and Józef Dombi. Interpretable neural networks based on continuous-valued logic and multicriteria decision operators. *Knowledge-Based Systems*, 2020.
- [2] Eigene Darstellung.
- [3] Franck Dernoncourt. Comprehensive list of activation functions in neural networks with pros/cons. <https://stats.stackexchange.com/questions/115258/comprehensive-list-of-activation-functions-in-neural-networks-with-pros-cons>, 2014.
- [4] Kashif Rasul, Han Xiao, et al. Fashion-mnist. <https://research.zalando.com/welcome/mission/research-projects/fashion-mnist/>, 2017.
- [5] Elvis S. A simple neural network from scratch with pytorch and google colab. <https://medium.com/dair-ai/a-simple-neural-network-from-scratch-with-pytorch-and-google-colab-c7f3830618e0>, 2018.
- [6] Yosi Taguri et al. Perceptrons and multi-layer perceptrons: The artificial neuron at the core of deep learning. <https://missinglink.ai/guides/neural-network-concepts/perceptrons-and-multi-layer-perceptrons-the-artificial-neuron-at-the-core-of-deep-learning/>, 2020.
- [7] Julio Urenda, Orsoly Csiszár, et al. Why squashing functions in multi-layer neural networks. *Departmental Technical Reports (CS)*, 2020.

Analytische und interaktive Simulation von Zeitreihen

Cem Yuecel*, Dirk Hesse, Steffen Schober

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Ausgangssituation

Die stetig steigende Wichtigkeit der Digitalisierung beeinflusst mittlerweile gesellschaftliche, ökonomische und sogar politischen Aspekte. Vor allem der Wert der Digitalisierung in der grafischen Darstellung von Zeitreihen. Gerade in Zeiten außergewöhnlicher Situationen wie die Corona-Epidemie wachsen die Unsicherheiten bezüglich der zu erwartenden Zukunft. Im Bereich der Finanzwelt lassen stark ausschlagende Kursschwankungen keine genauen Prognosen über künftige Entwicklungen zu und hinterlassen den Investoren große Unsicherheiten. Eine exakte Aussage lässt sich dabei über die Zukunft nicht treffen, jedoch können Zeitreihen für die Abschätzung zukünftiger Entwicklungen genutzt werden. Zeitreihen sind dadurch gekennzeichnet, dass diese aus einer Folge präziser Informationseinheiten bestehen und diese mit einer definierten Zeitspanne z zusammenhängen. Dagegen entspricht eine Zeitreihenanalyse der Bearbeitung und Bewertung jener erhobenen Informationen. Der Nutzen solcher Analysen liegt darin, sowohl in Zukunft liegende Abschätzungen zu treffen als auch erhobene Informationen zu bewerten mit dem Ziel, durch bereits geschehene Ereignisse Zukunftsaussagen zu evaluieren [5]. Dadurch wird zwar kein Blick in die Zukunft gewährt, jedoch lassen sich Szenarien für Prognosen herleiten. Basierend auf diesem Gedanken lässt sich eine softwareseitige Lösung ableiten, damit eine Prognose dem Anlieger veranschaulicht werden kann.

Ziel der Arbeit

An dieser Stelle tritt die interaktive Visualisierung einer solchen Zeitreihenanalyse in den Vordergrund und wird als Projektarbeit definiert. Sie soll folgender Frage nachgehen: Wie kann eine Zeitreihenanalyse analytisch und interaktiv aufbereitet werden? Damit die Frage bestmöglich beantwortet werden kann, wird anhand einer bereits bestehenden Webapplikation eine Funktionserweiterung in Form einer Projektarbeit durchgeführt. Für die Webentwicklung der Applikation wurde die Programmiersprache Python in Kombination mit dem Webframework Django verwendet.



Abb. 1: Rechner für Optionsstrategien mit interaktivem Slider [3]

* Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

Was sind Optionen?

Die Option ist ein bedingtes Derivat. Bei einem bedingten Derivat handelt es sich um ein Finanzprodukt, das eine Ableitung eines Basiswertes, bspw. einer Aktie oder einer Anleihe darstellt. Zudem zeichnet sich eine Option dadurch aus, dass man zukünftigen Entwicklungen teilhaben kann, ohne die Basiswerte tatsächlich zu besitzen. Der Nutzen für den Halter einer Option liegt also darin, dem Investor eine sichere Umgebung für den Handel zu ermöglichen und Kursschwankungen (beispielsweise im Rohstoffsektor) abzufedern. Den Begriff, der für eine solche Absicherung verwendet wird, ist oftmals das „Hedgen“. Dem gegenüber steht der Schuldner, der als Stillhalter bezeichnet wird. Dieser Begriff beschreibt die Situation des Schuldners, während er auf das Ausübung des Rechts wartet. Verkäufer bzw. Stillhalter ist also jener, der gegen eine (Options-)Prämie Optionen veräußert [4]. Der Gläubiger und der Schuldner stehen sich als Kontrahenten gegenüber, sodass ein Handel mit Optionen einer Wette gleicht. Die Anwendungen werden in den Kapiteln „Kaufoption (Call)“ und „Verkaufsoption (Put)“ näher erläutert. Derivate sind dadurch gekennzeichnet, dass sie dem Investor das Recht übertragen, einen Basiswert zu einem vordefinierten Zeitpunkt zu erwerben oder zu veräußern.

Warum Python und Django?

Bei dem Begriff „Python“ handelt es sich um eine Programmiersprache, die von Guido van Rossum entwickelt wurde. Ziel war es, eine sehr simple und verständliche Programmiersprache herzustellen.

Zuerst sind im Gegensatz zu anderen Programmiersprachen weniger Schlüsselwörter notwendig. Des Weiteren verringerte van Rossum die Syntax auf das Wesentliche und verbesserte somit die Überschaubarkeit von Python [1]. Hinsichtlich der Verfügbarkeit von über 200.000 Modulen besitzt Python eine große Bandbreite an Libraries. Folglich deckt Python dadurch eine große Spanne von Anwendungsbereichen ab. Somit wird Python führend im Bereich der Webentwicklung eingesetzt. Überwiegend wurden Webapplikationen wie Instagram oder Spotify im Zusammenspiel mit dem „Webframework Django“ realisiert [2].

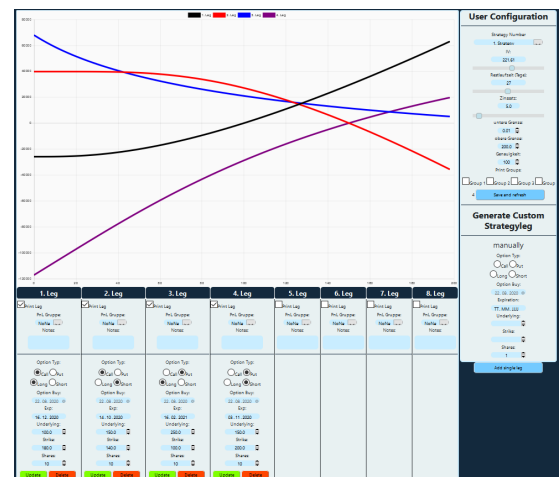


Abb. 2: Mehrere verschiedene Optionen werden gleichzeitig abgebildet [3]

Literatur und Abbildungen

- [1] Stephan Augsten. Was ist python? <https://www.dev-insider.de/was-ist-python-a-843060/>, 2019.
- [2] Peter Christen. Python im aufwind: 4 gründe, warum sie jetzt python lernen sollten. <https://www.digi-comp.ch/blog/2019/12/04/python-im-aufwind-4-gruende-warum-sie-python-lernen-sollten>, 2019.
- [3] Eigene Darstellung.
- [4] Alexander Mittermeier. Stillhalter: Risiko bei optionsgeschäften. <https://www.gevestor.de/details/stillhalter-risiko-bei-optionsgeschaeften-626459.html>, 2012.
- [5] Isabella Tran. Einführung und verarbeitung von Zeitserien. https://hps.vi4io.org/_media/teaching/sommersemester_2016/pir-16-isabella_tran-report.pdf, 2016

Digitale Transformation der Versicherungsindustrie in Deutschland - Trends und Einflüsse von InsurTech-Unternehmen

Christian Renz*, Anke Bez , Thomas Rodach

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Definition Digitalisierung

Der ursprüngliche Sinn von Digitalisierung beschreibt den Prozess der Umwandlung von analogen Informationen in eine digitale Form, wie bspw. handgeschriebene Texte als digitale Textdatei. Heutzutage wird dieser Begriff oft im Zusammenhang mit der digitalen Revolution oder digitalen Transformation verwendet. Damit sind disruptive Technologien oder innovative Geschäftsmodelle durch Automatisierung, Flexibilisierung, Individualisierung, das Internet der Dinge sowie viele weitere Themen (Künstliche Intelligenz, Virtuelle Realität, Blockchain) gemeint. [4]

Definition InsurTech

InsurTech ist ein zusammengesetztes Wort aus Insurance (dt. Versicherung) und Technology (dt. Technologie). Da es keine eindeutige Definition gibt, werden in seltenen Fällen auch die Begriffe InsureTech (insure = versichern) oder InsuranceTech verwendet. Der Begriff bezieht sich auf Startups, die mit neuen Dienstleistungen oder Geschäftsmodellen im Versicherungssektor arbeiten. Meistens ist ihr Digitalisierungsgrad im Vergleich zu traditionellen Versicherern wesentlich höher. [1]

Einleitung

In Bezug auf die Digitalisierung steht die Versicherungswirtschaft noch im Schatten von Branchen wie Medien,

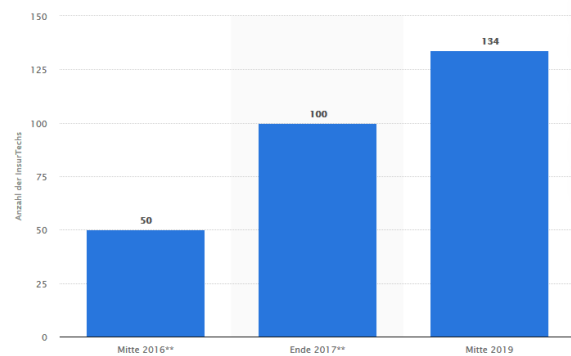


Abb. 1: InsurTech-Anzahl [2]

Handel oder Banken, obwohl die Versicherung zu den wichtigsten Branchen Deutschlands gehört. Lange Zeit konnten sich die traditionellen Versicherer auf ihrem guten Ruf ausruhen und entspannt ihre Gewinne einfahren. Allmählich jedoch führt die Digitalisierung die Versicherer zum Zugzwang. Hinzu kommt die stetig ansteigende Anzahl an InsurTechs. Somit stehen die veralteten und traditionellen Geschäftsmodelle der Versicherer vor gewaltigen Herausforderungen. Heutzutage sind die InsurTechs aus der Versicherungsbranche nicht mehr wegzudenken. Sie verkörpern Innovation, Agilität und Kundenzentriertheit, da sie auf die Bedürfnisse der Kunden in Bezug auf Digitalisierung und Vereinfachung der komplexen Versicherungsthematik eingehen.

* Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

Verlauf von InsurTechs in Deutschland

Die Anzahl an InsurTechs hat sich Mitte 2016 bis Mitte 2019 von 50 auf 134 nahezu verdreifacht. Jedoch ist anhand der Grafik eine Verlangsamung des Zuwachses von InsurTechs zu erkennen, das auf einen abnehmenden Trend hinweisen könnte. Außerdem mussten im selben Zeitraum 184 InsurTechs den Betrieb einstellen. [3]

Veränderung der InsurTech-Startups in den verschiedenen Bereichen

- Jahre 2016 | 2017 | 2019
- Angebot 16% | 22% | 29%
- Betrieb 21% | 37% | 38%
- Vertrieb 63% | 41% | 33%

Im Laufe der Jahre konnte man einen starken Rückgang von Startups im Bereich Vertrieb erkennen. Dafür stieg der Angebotsbereich jedes Jahr kontinuierlich. Den besten Zuwachs hat jedoch der Betrieb gemacht und ist nach heutigem Stand am stärksten vertreten. Unterkategorien wie Angebot/Underwriting (Betrieb), digitale Produktinnovation (Angebot) sowie einige weitere sind bis zum heutigen Zeitpunkt von Startups noch kaum besetzt. Jedoch konnte man in letzter Zeit einen Trend in Richtung Modernisierung und Automatisierung der Schadenbearbeitungsprozesse erkennen.

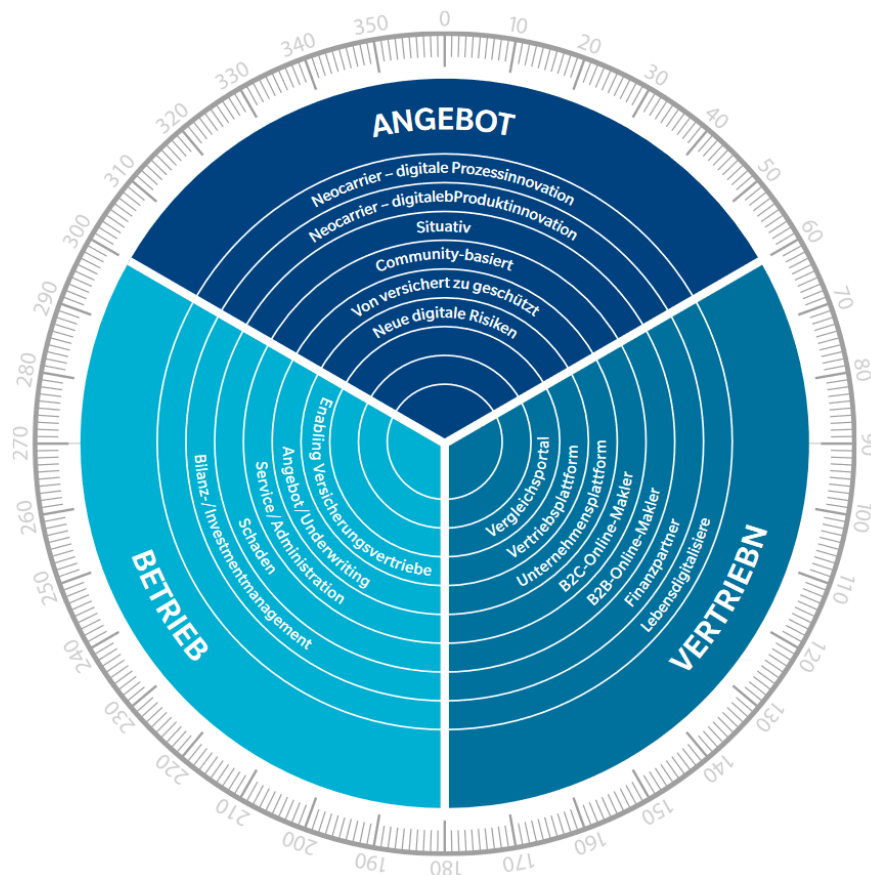


Abb. 2: InsurTech-Bereiche [2]

Vorgehensweise

Zuerst wird aktuelle Lage der Assekuranz aufgezeigt. Dazu zählen die veränderten Bedürfnisse, die veränderte Lage und natürlich die Herausforderungen in der Branche. Es werden die einzelnen Technologien erklärt, die wichtig sind für die Assekuranz. Danach wird die deutsche InsurTech-Landschaft beschrieben.

Zielsetzung

In dieser Arbeit wird die InsurTech-Landschaft in Deutschland dargestellt, in dem zugrundeliegende Technologien erklärt sowie Trends aus den Entwicklungen der letzten Jahre aufgezeigt werden.

Ausblick

Die Arbeit bringt dem Leser das Thema InsurTech näher und zeigt den Einfluss der InsurTechs auf die Veränderungen in der Versicherungsbranche. Die jährlich steigenden Investitionen in InsurTechs erreichte 2019 ein Rekordhoch von über 300 Millionen US-Dollar. Im Jahr 2019 hat erstmalig die deutsche InsurTech Wefox eine Marktbewertung von 1 Milliarde Dollar überschritten (erstes deutsches InsurTech-Einhorn). Wie sich über die letzten Jahre gezeigt hat, benötigt eine InsurTech nicht nur die Technologiekompetenz, sondern auch die Versicherungskompetenz, um wirklich Fuß zu fassen. Deshalb wird auch in Zukunft eher auf Kooperation als Konfrontation mit den traditionellen Versicherern gesetzt. In vielen Unterkategorien wie bspw. Angebot/Underwriting ist das Potential für neue Startups hoch, da es noch nicht so viele Konkurrenten gibt.

Literatur und Abbildungen

- [1] Mitschlele Andreas. Definition: Was ist insuretech. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/insuretech-54215>, 2020.
- [2] Kottmann Dietmar and Dördrechter Nikolai. Die zukunft von insuretech in deutschland - der insuretech-radar 2019. https://www.oliverwyman.de/content/dam/oliver-wyman/v2-de/publications/2019/jul/insurtech-092019/MUN-MKT40506-001_InsurTech_Germany_D_20190913_Online.pdf, 2019.
- [3] Kottmann Dietmar and Dördrechter Nikolai. Die zukunft von insuretech in deutschland - der insuretech-radar 2019. https://www.oliverwyman.de/content/dam/oliver-wyman/v2-de/publications/2019/jul/insurtech-092019/MUN-MKT40506-001_InsurTech_Germany_D_20190913_Online.pdf, 2019.
- [4] Wagner Fred. *Gabler Versicherungslexikon*. Springer Fachmedien, 2017.

Wearables im kreditwirtschaftlichen Kontext - Eine nutzenorientierte Betrachtung aus Sicht der Sparkassen und des Deutschen Sparkassenverbands

Christopher Sailer*, Anke Bez , Thomas Rodach

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Motivation und Zielsetzung der Arbeit

Schon Anfang der 1990er-Jahre wurde die Vision des Ubiquitous Computing geprägt, wonach Computer in den Hintergrund treten oder mit anderen Dingen verschmelzen und somit ganz verschwinden [3]. Wearables, welche typischerweise aber nicht ausschließlich in Form von Kleidungsstücken oder Accessoires am Körper getragen werden, tragen dazu bei, dass sich diese Vision immer mehr bewahrheitet, indem sie dem Nutzer auf passive Art und Weise und möglichst unauffällig unterstützend zur Seite stehen. Dabei wird Wearables in den nächsten Jahren ein stetig steigender Absatz prognostiziert, wie Abbildung 1 zeigt.

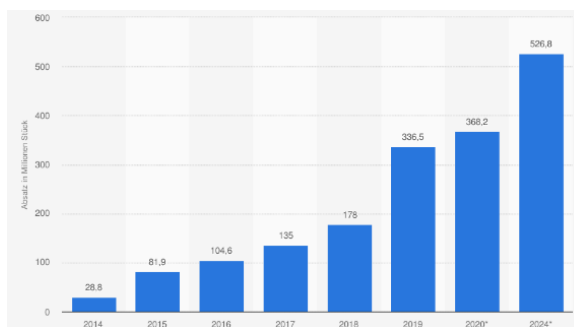


Abb. 1: Prognose zum Absatz von Wearables weltweit von 2014 bis 2024 [5]

Aufgrund ihrer Größe sind Wearables in den einzubauenden Komponenten limitiert, wodurch sinnvolle Anwendungsfelder nur eingeschränkt vorhanden sind. Dabei verfügen Wearables über verschiedene Sensoren, welche Daten über die Nutzer und ihre Umgebung erfassen. Aufgrund der Nähe zwischen Wearable und Körper sind dies in der Regel Sensoren zur Erfassung gesundheits- und fitnessbezogener Daten. Wearables kommen daher momentan vornehmlich im Gesundheitstracking zum Einsatz. Die verschiedenen Wearable-Arten, die steigende Relevanz und die Weiterentwicklung bestehender Wearables sorgen jedoch dafür, dass sich vermehrt auch andere Bereiche mit dem Thema ‚Wearables‘ auseinandersetzen.

Schon länger hat das Thema ‚Digitalisierung‘ bei Banken höchste Priorität. Kaum noch ein Abschluss im Banksektor erfolgt ohne Online-Touchpoint [4]. Daher setzen sich auch Banken intensiv mit Wearables auseinander, wobei unklar ist, welchen Nutzen diese innerhalb des kreditwirtschaftlichen Kontexts bieten. Ziel der Arbeit ist daher die Evaluierung des Nutzens, welchen Wearables für die Kreditwirtschaft, insbesondere für die Sparkassen, bieten können.

Vorgehensweise

Nicht alle der Bereiche und Produkte des Wearable-Markts sind für die Kreditwirtschaft relevant. Zunächst sind daher diejenigen Wearables zu identifizieren, welche eine Relevanz besitzen. Dabei können Wearables in

* Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Deutscher Sparkassenverband, Stuttgart

verschiedene Bereiche klassifiziert werden, wobei jeder Bereich verschiedene Produkte beinhaltet. Diese sind in Abbildung 2 abgebildet.

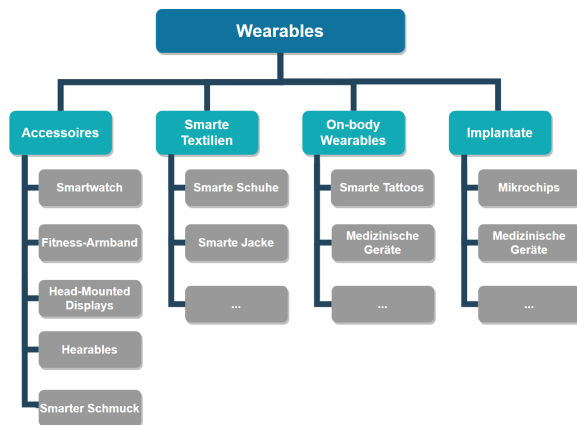


Abb. 2: Wearable Klassifizierung [1]

1. Accessoires: Umfasst Wearables, welche am Körper getragen werden, allerdings nicht unter ‚klassische‘ Kleidungsstücke fallen.
2. Smarte Textilien: Betrifft Wearables, die in Form von ‚klassischen‘ Kleidungsstücken wie Schuhen oder Jacken am Körper getragen werden.
3. On-body Wearables: Umfasst Wearables, welche direkt am Körper (auf der Haut) befestigt werden.
4. Implantate: Beinhaltet Wearables, die in den Körper implantiert werden.

Zur Betrachtung des Nutzenpotenzials der relevanten Wearables ist zuerst das Ökosystem, welches sich um diese Wearables erstreckt, zu betrachten. Dadurch können verschiedene Rollen bestimmt werden, die aus Sicht der Sparkassen innerhalb des Ökosystems eingenommen werden können. Darüber hinaus beeinflussen die strukturellen Beziehungen zu anderen Unternehmen innerhalb des Ökosystems das Nutzenpotenzial aus Sicht der Sparkassen. Ausgehend hiervon können aktuelle und zukünftige kundenorientierte

Anwendungsfelder identifiziert und letztendlich der Nutzen (materieller und immaterieller Art) der einzelnen Beteiligten abgeleitet werden. Dabei ist zunächst essenziell die Kundenperspektive, d.h. den Nutzen aus Kundensicht zu betrachten. Nur wenn ein Nutzen aus Kundensicht vorhanden ist, kann sich ein Nutzen aus Unternehmenssicht ergeben. Basierend auf den Anwendungsfeldern, wie beispielsweise Zahlungsverkehr und Werbemaßnahmen, kann der Nutzen anschließend evaluiert werden.

Ausblick

Viele Wearables befinden sich noch in der Entwicklungsphase und unterliegen einem stetigen Weiterentwicklungsprozess. Vor diesem Hintergrund werden vor allem einzelnen Wearable-Produkten ein steigender Absatz prognostiziert, wie in Abbildung 3 zu sehen.

Device	2017	2018	2019	2022
Smartwatch	41.50	53.00	74.09	115.20
Head-mounted display	19.08	28.40	34.83	80.18
Smart clothing	4.12	5.65	6.94	19.91
Ear-worn	21.49	33.44	46.12	158.43
Wristband	36.00	38.97	41.86	51.73
Sports watch	18.63	19.46	21.28	27.74
Total	140.82	178.91	225.12	453.19

Abb. 3: Prognose für den weltweiten Versand von Wearable-Produkten 2017-2019 und 2022 [2]

Mit wachsenden Absatzzahlen steigt auch die Relevanz dieser Produkte. Somit werden auch Wearables, welche momentan keine hohe Priorität besitzen, an Relevanz gewinnen. Anwendungsfelder die momentan nicht sinnvoll realisierbar sind, aber dennoch ein hohes Potenzial besitzen, können somit zukünftig sinnvoll umgesetzt werden und neue Anwendungsfelder entstehen. Auch zukünftig ergeben sich daher neue Nutzenpotenziale für Wearables, weshalb die Bankbranche sowie weitere Branchen dieses Thema auch weiterhin im Blick haben sollten.

Literatur und Abbildungen

- [1] Eigene Darstellung.
- [2] Gartner Inc. Gartner says worldwide wearable device sales to grow 26 percent in 2019. <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2018-11-29-gartner-says-worldwide-wearable-device-sales-to-grow->, 2018.
- [3] Friedemann Mattern. *Die technische Basis für das Internet der Dinge In: Fleisch E., Mattern F. (eds) Das Internet der Dinge*. Fleisch, Elgar; Mattern, Friedemann, 2005.
- [4] Heike Mesarosch and Christopher Fink. Neue studie zur digitalisierung im bankensektor. <https://www.thinkwithgoogle.com/intl/de-de/insights/markteinblicke/digitalisierung-bankensektor-kaum-noch-abschluss-ohne-online-touchpoint-studie/>, 2019.
- [5] F Tenzer. Wearables - absatzprognose weltweit bis 2024. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/417580/umfrage/prognose-zum-absatz-von-wearables/>, 2020.

Ein Webinterface für IDERI note

Daniel Knopp*, Mirko Sonntag, Astrid Beck

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Ein Webinterface für IDERI note

Motivation:

IDERI note ist ein netzwerkbasierendes Benachrichtigungssystem, das in verschiedenen Anwendungsbereichen eingeführt ist. Mithilfe von IDERI note können Benutzer Nachrichten über eine Desktopclient-Anwendung (IDERI Administrator) erstellen und diese zeitgesteuert sowie maschinen- und/oder benutzeradressiert auf dem Desktop erscheinen lassen. Dafür soll im Rahmen dieser Bachelorarbeit ein Webinterface für IDERI note als Alternative zur Desktopclient-Anwendung erstellt werden, um Kunden die freie Auswahl zwischen web- oder desktopbasiertem Arbeiten zu ermöglichen. Mithilfe des Webinterfaces entfällt auch die benötigte Installation des IDERI note Administrators.

IST-Zustand:

Aktuell besteht IDERI note aus drei verschiedenen Komponenten. Dem IDERI note Administrator, dem IDERI note Server und den jeweiligen IDERI note Clients, welche die Nachrichten empfangen und diese per Ticker oder Pop-Up auf dem Desktop anzeigen. Der IDERI note Administrator ist die Desktop-Anwendung, mit der bereits bestehende Nachrichten verwaltet werden können, sowie die benötigten Informationen zur Verfügung gestellt werden, mit welcher der IDERI note Server wiederum eine neue Nachricht erstellt. In der nachfolgenden Abbildung 1 ist der Administrator mit bereits erstellten Nachrichten zu sehen.

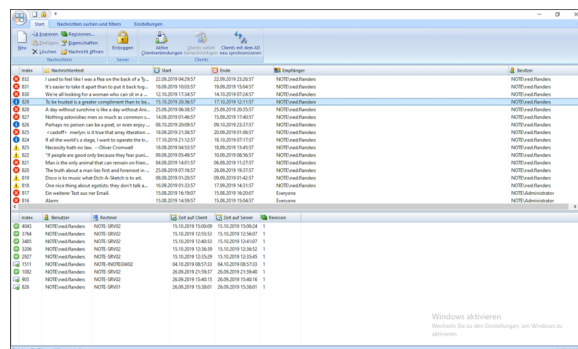


Abb. 1: IDERI note Administrator [2]

In Abbildung 2 hingegen, ist die passende Oberfläche des IDERI note Administrators zum Eintragen der benötigten Informationen der Nachricht zu sehen welche durch das klicken auf „Neu“ erscheint.

Nach Eintragen aller Informationen und dem nachfolgenden Klick auf OK werden die Informationen an den IDERI note Server versendet, mithilfe derer er die neue Nachricht erstellt.

IDERI note verwendet zwei verschiedene Vorgehensweisen, nach denen die erstellten Nachrichten an die Clients gesendet werden. Die Push und Pull Varianten. Die jeweils eingesetzte Variante ergibt sich aus der Wichtigkeit der Nachricht. Ist wie in Abbildung 2 bei Wichtigkeit „Information“ angegeben, so holt sich der Client über die Pullvariante, nach vordefinierten Pollingintervallen, die Nachricht selbst. Ist hingegen bei Wichtigkeit zum Beispiel „Alarm“ angegeben, so

* Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma IDERI GmbH, Ostfildern

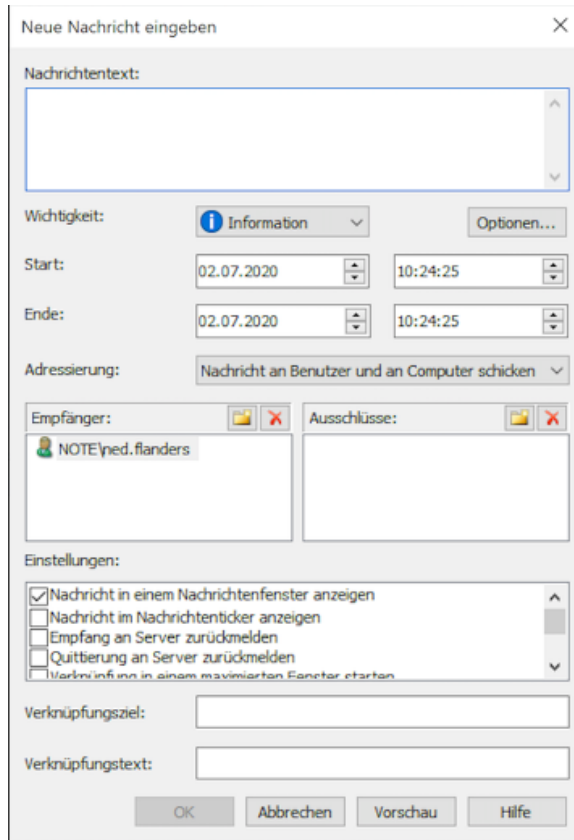


Abb. 2: IDER note Administrator – Nachrichteninformationen erfassen [2]

wird die Nachricht über die Pushvariante versendet, was bedeutet, dass der Server die Nachricht direkt an die jeweiligen Clients sendet.

Anforderungen:

Im Zuge der Abschlussarbeit soll eine weitere Komponente zu den bereits drei bestehenden hinzugefügt werden. Dafür soll ein Webinterface für den IDER note Administrator implementiert werden, welches die folgenden Anforderungen unterstützen soll.

Zum Einen soll die Webanwendung in der Lage sein, Single-Sign-On oder SSO genannt, zu verwenden, um Anwendern eine direkte Anmeldung ohne erneutes Anmelden zu ermöglichen. Zum Anderen sollte eine Kerberos-Authentifizierung unterstützt werden. Da IDER note auf den Programmiersprachen C und C++ basiert, entstand die letzte Anforderung, dass die Webanwendung auf eine Plattform aufbauen soll, welche von Microsoft zur Verfügung gestellt wird und in der Lage ist betriebssystemunabhängig zu laufen. Das heißt, die Anwendung sollte nachher unter Windows, macOS und Linux laufen können.

Konzept/Implementierung:

Zu Beginn der Arbeit wurden verschiedene Recherchen betrieben, um mögliche betriebssystemunabhängige Plattformen für Webanwendungen zu erörtern. Nachdem hier verschiedene Möglichkeiten herausgearbeitet wurden, ging es in einem zweiten Schritt darum, eine Entscheidung zu treffen. Hierbei wurde ein externes Unternehmen hinzugezogen, welches mehr Erfahrung in der Webentwicklung hat. Als Ergebnis der Beratung durch das externe Unternehmen fiel die Wahl auf ASP.NET Core MVC von Microsoft, das ein Framework zum Erstellen von Webanwendungen ist [4].

Der nächste Schritt bestand darin, die Authentifizierungsverfahren Kerberos und NTLM sowie deren Einsatzmöglichkeit in der Webentwicklung zu überprüfen. Nachdem bei den Authentifizierungsverfahren die Anwendbarkeit bestätigt wurde, ging es in einem letzten Schritt darum, die Implementierungsmöglichkeit von SSO herauszuarbeiten.

Mit Abschluss der Recherchen wurde auf einem Server ein IIS installiert. Auf diesem wurden nach der Installation verschiedene Konfigurationen vorgenommen, welche benötigt werden, um eine Kerberos-Authentifizierung zu ermöglichen.

Parallel dazu wurde auf einem anderen Computer ein Asp.net Core Projekt angelegt. Hier mussten verschiedene Zeilen Code hinzugefügt werden, damit die Anwendung später in der Lage ist, sich über Kerberos zu authentifizieren. Nachdem die Konfiguration auf dem Server, IIS und im Asp.net Core Projekt abgeschlossen waren, wurde die SSO-Implementierung weiter untersucht. Um SSO zu ermöglichen, müssen

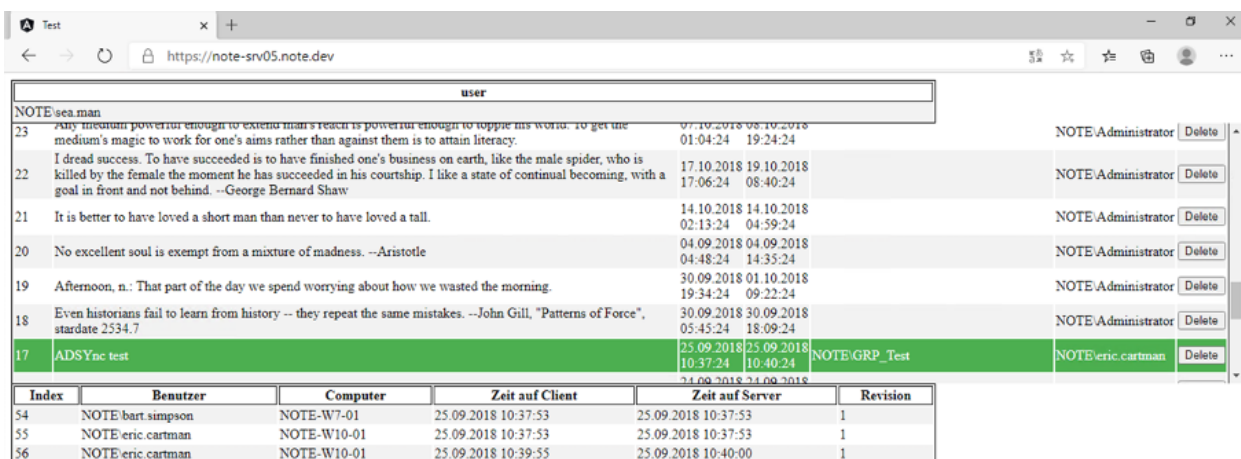
für jeden Browser Einstellungen vorgenommen werden. Diese Einstellungen sind für jeden Browser selbst konfigurierbar und müssen nicht im Codeprojekt selbst implementiert werden.

Nach Beendigung dieser drei Vorgaben wurde die Arbeit an der Benutzeroberfläche aufgenommen. Die Oberflächenansicht wird mit Angular implementiert. Angular ist ein OpenSource Framework die als Basis die TypeScript Sprache benutzt [1]. Dafür wurde ein separates Projekt angelegt, welches sich nur um diese Thematik kümmert.

In der Abbildung 3 ist der aktuelle Stand des Webinterfaces zu sehen. Dabei sind die Funktionen zum Anzeigen sowie zum Löschen der Nachrichten bereits implementiert.

Ausblick

Zuzüglich zu den bereits implementierten Funktionen Anzeigen und löschen, wird bis Ende der Arbeit noch die Funktion zum Erstellen der Nachrichten implementiert. Hierfür muss eine Oberflächenmaske mit Angular erstellt werden, welche alle benötigten Informationen entgegennehmen kann wie in Abbildung 2 zu sehen. Des Weiteren muss eine zusätzliche Funktion implementiert werden, die in der Lage ist, dass Active Directory zu browsen und die vorhandenen Benutzer zurückzugeben. Das Active Directory ist ein Verzeichnisdienst das von Microsoft eingeführt wurde [3].



The screenshot shows a web browser window with the URL `https://note-srv05.note.dev`. The main content area displays a list of notes with columns for index, text, dates, and user. The note with index 17 is highlighted in green. Below the list is a table with columns: Index, Benutzer, Computer, Zeit auf Client, Zeit auf Server, and Revision.

Index	Benutzer	Computer	Zeit auf Client	Zeit auf Server	Revision
54	NOTE:bart.simpson	NOTE-W7-01	25.09.2018 10:37:53	25.09.2018 10:37:53	1
55	NOTE:eric.cartman	NOTE-W10-01	25.09.2018 10:37:53	25.09.2018 10:37:53	1
56	NOTE:eric.cartman	NOTE-W10-01	25.09.2018 10:39:55	25.09.2018 10:40:00	1

Abb. 3: Eigene Darstellung – IST-Zustand vom IDERI note Webinterface [2]

Literatur und Abbildungen

- [1] Robin Böhm. Was sind angular und angularjs? <https://angular.de/artikel/was-ist-angular>, 2017.
- [2] Eigene Darstellung.
- [3] Patrick Schnabel. Microsoft active directory. <https://www.elektronik-kompodium.de/sites/net/0905041.htm>, 2020.
- [4] Steve Smith. Übersicht über asp.net core mvc. <https://docs.microsoft.com/de-de/aspnet/core/mvc/overview?view=aspnetcore-3.1.>, 2020.

Analyse und Optimierung des Softwareentwicklungsprozesses im SAP-Umfeld

Daniel Mair*, Thomas Rodach , Anke Bez

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Einleitung

Viele informationstechnische (IT) Systeme durchleben einen langen Lebenszyklus von ihrer Markteinführung bis hin zum Support Ende - so auch die Unternehmensressourcenplanungssoftware von SAP, welche bereits seit ungefähr 30 Jahren zum Einsatz kommt. Während des langen Lebenszyklus solcher Software durchlaufen die anwendenden Organisationen Veränderungen in Form von neuen Produkten, Standorten sowie auch Geschäftsprozessen. Diese Veränderungen haben zur Folge, dass neue Anforderungen an die eingesetzten IT-Systeme entstehen, die oftmals kritisch für die Produktivität der Organisation sind. Um sicherzustellen, dass SAP der sich verändernden Umgebung und den damit einhergehenden Anforderungen gewachsen ist, implementieren viele Organisationen den dedizierten Prozess der Softwareentwicklung in SAP.

Der Geschäftsprozess der Softwareentwicklung setzt es sich als Ziel, den Kunden durch die Implementierung von Anforderungen zufrieden zu stellen. Deshalb wird der Prozess von Unternehmen als wertschöpfend kategorisiert, wobei die Wertschöpfung durch Arbeits-erleichterung und Arbeitsermöglichung entsteht. [1]

Problemstellung

Aufgrund der bereits erwähnten Tatsachen setzt auch das Unternehmen Eberspächer Climate Control Systems GmbH & Co. KG Softwareentwicklung in ihren SAP-Systemen ein. Die Anforderungen von tausenden Nutzern weltweit werden zentral im Ticket-System

erfasst und durch die jeweiligen SAP-Modulbetreuer ausgewertet. Schließlich werden dann die Tickets durch die hauseigenen SAP-Softwareentwickler umgesetzt, getestet und in das produktive System transportiert.

Als Basis für den Softwareentwicklungsprozess wurde seither eine Kombination der beiden Prozessmodelle Scrum und Kanban eingesetzt. Jedoch kann dieser Prozess nicht alle Anforderungen abdecken und wird daher auch nicht korrekt umgesetzt. Zudem wurde dieser Prozess nie richtig dokumentiert und spiegelt daher nicht den eigentlich gelebten Prozess wider. Die hier aufgeführten Punkte waren zusammen mit noch weiteren internen Gründen der Ausschlag für die Analyse und Optimierung des Softwareentwicklungsprozesses.

Zielsetzung

Das Ziel der Analyse und Optimierung ist es den Prozess hinsichtlich Produktivität und Dokumentation messbar zu verbessern. Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wird dazu der aktuelle Stand des Prozesses der Softwareentwicklung bei Eberspächer erfasst und eine ausführliche Analyse durchgeführt. Die Analyse umfasst diverse Methoden der Geschäftsprozessanalyse wie die *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) sowie eine genaue Betrachtung und Evaluierung des Kanban und Scrum Prozesses.

Anhand der durchgeführten Analyse wird anschließend der optimierte Soll-Prozess entwickelt. Dieser zeichnet sich durch einen Mix aus *Quick Wins* und nachhaltigem Verbesserungspotenzial aus. Hierdurch

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

wird ein hohes Engagement der beteiligten Mitarbeiter gefördert, da sie bereits innerhalb kürzester Zeit vom neuen Prozess profitieren. Durch das hohe Engagement stellt man sicher, dass die Umsetzung der anspruchsvolleren Punkte erfolgreich ist.

Alles in allem verbessert diese Bachelorarbeit den Prozess der Softwareentwicklung bei Eberspächer durch eine wohl definierte Prozessdokumentation, die auf den erprobten Grundprinzipien von Scrum und Kanban basiert.

Geschäftsprozessanalyse

Als Vorgehensmodell für die Analyse und Optimierung wurde die Vier Schritt Methodik ausgewählt, die in folgender Abbildung dargestellt ist:

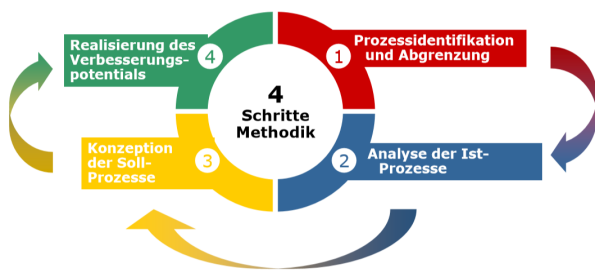


Abb. 1: Vier Schritt Methodik [3]

Der erste Schritt in Abbildung 1 handelt von der Identifikation und Abgrenzung des Prozesses nach außen. Man definiert hier, welche Aktivitäten Teil des Prozesses sind und welche nicht. Dadurch erkennt man, welche Schnittstellen zu anderen Prozessen bestehen und wie der Softwareentwicklungsprozess in der Prozesslandschaft der Organisation eingeordnet ist.

Zu diesem Zweck wurde ein Prozesssteckbrief und ein Ablaufdiagramm in Business Process Model and Notation 2 erarbeitet, die zusammen den aktuellen Softwareentwicklungsprozess bei Eberspächer dokumentieren. [2]

Als nächstes wird der Ist-Prozess analysiert. Ziel dieses Schrittes ist es, den Prozess vor allem auf Schwachstellen, wie redundante Schritte oder Systembrüche, zu untersuchen. Hierfür wurde unter anderem die Risikoanalyse FMEA, welche der präventiven Schwachstellenanalyse dient, durchgeführt. Dabei ermittelt man für jeden Prozessschritt eine Risikozahl, welche sich aus der Eintrittswahrscheinlichkeit, dem Maß der Auswirkung und der Entdeckbarkeit ergibt. Je nach Höhe der Risikozahl und der Einzelwerte sollte man eine präventive Maßnahme ergreifen. Des Weiteren wurde in diesem Schritt die Kompatibilität sowie der Grad der Umsetzung von Scrum und Kanban mit Eberspächer untersucht. [4]

Die Ergebnisse des zweiten Schrittes werden schließlich im Schritt der Konzeption des Soll-Prozesses verarbeitet. Hierzu entwickelt man eine Liste für Verbesserungspotenziale, welche unter anderem mit den Maßnahmen der FMEA befüllt wird. Anschließend werden die Punkte anhand des Aufwandes und der Bedeutung für den Prozess systematisch bewertet. Zum Abschluss wird ein Mix aus *Quick Wins* und nachhaltigem Verbesserungspotenzial beschlossen. Die für Eberspächer in Frage kommenden Maßnahmen umfassen zum einen neue Software, die die Zusammenarbeit zwischen SAP und dem Ticket-System erleichtert, und zum anderen die Anpassung des Prozesses anhand der Grundprinzipien von Kanban und Scrum.

Die Realisierung des Verbesserungspotenzials beziehungsweise des Soll-Prozesses wird auf Grund der aktuellen Corona Pandemie nur teilweise stattfinden können. Deshalb konzentriert man sich im Rahmen der Bachelorarbeit auf die beschlossenen Veränderungen des Prozessablaufs. Denn selbst diese bringen nicht nur spürbare, sondern auch messbare Verbesserungen mit sich.

Literatur und Abbildungen

- [1] Paul Alpar, Rainer Alt, Frank Bensberg, and Peter Weimann. *Anwendungsorientierte Wirtschaftsinformatik*. Springer Fachmedien Wiesbaden, 2019.
- [2] Sascha Horatzek. *Toolbox Prozessmanagement*. Carl Hanser Verlag, 2019.
- [3] Matthias Müller. Einführung in das geschäftsprozessmanagement. <https://moodle.hs-esslingen.de/moodle/course/view.php?id=29446>, 2018.
- [4] Josef Ludwig Staud. *Geschäftsprozessanalyse*. Springer, 2006.

Analyse und Optimierung des Bootprozesses eines eingebetteten Systems unter Linux/POSIX für eine Adaptive MICROSAR Applikation mit besonderer Berücksichtigung des Scheduling und der Latenzzeiten notwendiger Speicherzugriffe

Daniel Schmid*, Walter Lindermeir, Reinhard Keller

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Adaptive MICROSAR

Adaptive MICROSAR ist eine Lösung der Vector Informatik GmbH, welche den AUTOSAR Adaptive Standard implementiert. Die AUTOSAR Entwicklungspartnerschaft hat den Zweck eine offene und standardisierte Softwarearchitektur für Automotive Steuergeräte vorzugeben. [2]

Als Vorgänger des AUTOSAR Adaptive Standards gilt AUTOSAR Classic. Die Classic Plattform ist eine Lösung für eingebettete Systeme, welche harte Echtzeitanforderungen erfüllen müssen. Das AUTOSAR Adaptive System hingegen soll für hoch performante POSIX-basierte Mehrkernsysteme genutzt werden und zukünftige Fahrzeugfunktionen übernehmen können [3]:

| Fahrassistenzsysteme (ADAS) | Sicherheitsrelevante Systeme für das automatisierte Fahren | Multimedia-Anwendungen | Connectivity-Anwendungen

Motivation und Aufgabenstellung

Im Automobilbereich ist die Startup-Zeit eines Steuergerätes von hoher Bedeutung, da Fahrassistenzfunktionen beim Beginn der Fahrt verfügbar sein müssen. Multimedia-Anwendungen des Infotainment-Systems sind meist nicht echtzeitkritisch, dennoch dienen sie

der Benutzerzufriedenheit und sollen auch möglichst schnell nach dem Start des Fahrzeugs verfügbar sein.

Der Einsatz des Systems auf Multi-Core-CPU's bietet viele Möglichkeiten für das Scheduling, jedoch steigt zugleich die Komplexität durch Abhängigkeiten einzelner Prozesse. Auch das Laden einzelner Applikationen kann durch verschiedene Speicheranbindungen und optimierte Dateizugriffe beeinflusst werden.

Bestandteil dieser Arbeit ist es, die Prozessorauslastung beim Startup genau zu untersuchen und dabei verschiedene Stellschrauben zur Optimierung zu ermitteln. Beispiele für mögliche Parameter sind:

- | Scheduling-Verfahren
- | Scheduling-Priorität
- | Dateizugriffe

Ziel der Abschlussarbeit ist es, durch geschickte Wahl der oben genannten Parameter eine hohe Prozessorauslastung während des Starts zu ermöglichen. Das bedeutet bei Mehrkernsystemen, dass auf jedem Kern der Anteil der Leerlaufzeiten minimal wird.

Startup bei Adaptive MICROSAR

Beim Startup des Adaptive MICROSAR Systems bildet der sogenannte ExecutionManager (EM) das Herzstück.

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

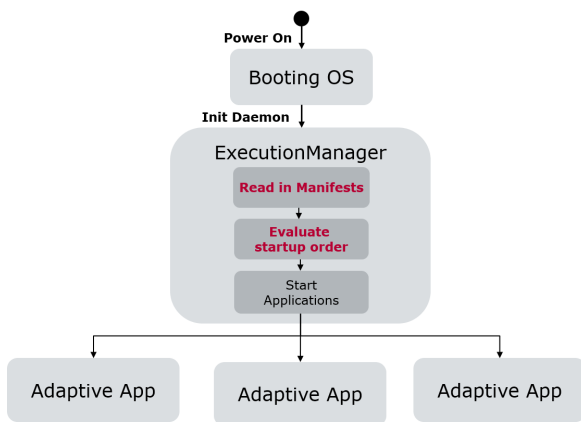


Abb. 1: Adaptive MICROSAR Startup Reihenfolge [3]

Der EM ist für die Verwaltung und Ausführung aller Prozesse zuständig.

Wie in Abbildung 1 zu sehen, wird der EM vom Initialisierungsprozess des Betriebssystems gestartet und liest anfangs alle Konfigurationen der vorhandenen Applikationen ein. Die einzelnen Konfigurationen sind in sogenannten Manifest-Dateien abgelegt. Darin wird festgehalten in welchem Systemzustand die jeweilige Applikation aktiv sein muss, welche Scheduling Parameter für den Prozess gewählt werden und ob Abhängigkeiten zu anderen Applikationen bestehen.

Über diese Parameter wird die Startreihenfolge durch den EM entschieden. Mit den üblichen Betriebssystem-Mechanismen startet der EM-Prozess in der Startup-Phase alle Applikationen in eigenen POSIX-Prozessen.

Analyse einer Startup-Messung

Abbildung 2 zeigt den kompletten Startup eines Adaptive MICROSAR Testsystems. Diese Messung wurde auf einem 64-bit Dual-Core Prozessor von Intel und einem Linux-Betriebssystem durchgeführt.

Alle hier verwendeten Applikationen und deren Konfigurationen wurden zuvor im RAM abgelegt. Durch dieses Setup bilden Dateizugriffe kein Nadelöhr und es kann eine reine Scheduling-Analyse durchgeführt werden.

Der EM wird in diesem Beispiel in rot dargestellt und ist am Anfang auf CPU 0 aktiv. In diesem Abschnitt werden die Konfigurationen aller Applikationen eingelesen und ausgewertet. Dabei wird vom EM ermittelt, welche Applikationen gestartet werden müssen und welche Abhängigkeiten diese zueinander haben.

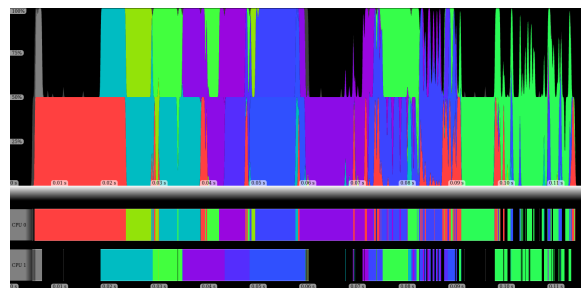


Abb. 2: Adaptive MICROSAR Startup – CPU Analyse [1]

lesen und ausgewertet. Dabei wird vom EM ermittelt, welche Applikationen gestartet werden müssen und welche Abhängigkeiten diese zueinander haben.

Anschließend werden die zuvor ausgewählten Applikationen in Kind-Prozessen vom EM gestartet. Jeder Prozess ist in einer eigenen Farbe dargestellt und besitzt die zuvor konfigurierten Scheduling-Eigenschaften.

Trotz der Benutzung des RAM sind hier noch „schwarze“ Bereiche zu sehen, in denen der jeweilige CPU-Kern im Leerlauf ist. Diese Bereiche lassen sich auf interne Abhängigkeiten zurückführen und sollen durch Änderung der Scheduling-Prioritäten/Verfahren vermieden werden.

Literatur und Abbildungen

[1] Eigene Darstellung.

[2] AUTOSAR Foundation. Autosar introduction. <https://www.autosar.org/standards/adaptive-platform/>, 2020.

[3] Vector Informatik GmbH. *Adaptive AUTOSAR Fundamentals*. Vector Informatik GmbH, 2019.

Vision-Based Docking Station Detection for Robotic Lawn Mowers

Elia Al Geith*, Steffen Schober , Reiner Marchthaler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Motivation

Artificial intelligence (AI) is becoming the focus of many companies nowadays since AI can accomplish tasks with high productivity, efficiency, and reliability. The AI systems achieve this reliability because they can interact with their environment and react according to their current conditions. AI generally has many subareas. In this thesis, we focus on robotics and computer vision. In Robotics, we concentrate on giving robots the ability to move within their fields and perceive these fields. Visual sensors enable a robot to collect data that provides information about the real world around the robot. However, this information has no value if we do not process it. Therefore, we use computer vision algorithms to extract useful information from the collected data using visual sensors, such as cameras. After information processing, we can say that the robot perceives its environment. The perception can be represented in many perspectives. In this thesis, we are interested in object detection and moving the robot to a visual goal.

Objective

This thesis aims to provide two scenarios to detect the docking station of the lawnmower robot. We firstly train a deep learning model that can detect the docking station. Therefore, we create a dataset to train the model. After testing and evaluating the model, we start with the next step, which is detecting the docking station based on a marker installed on the docking

station and helping the robot find the docking station. Is the tag i.e., docking station found, the robot begins to navigate to the marker until it reaches a particular pose, where the robot is ready to dock into its docking station. Controlling the linear and angular velocities enables us to manipulate the movement of the robot. These velocities are sent to the robot as messages known as ROS [4] topics. In the next sections, we provide a short description of the used technologies through this thesis.

Object Detection Using Transfer learning

The localization and classification of an object within an image frame are known as object detection, carried out by a convolutional neural network (CNN) [3], which contains a sequence of operations that operated on an image frame until the pre-defined object is extracted. Building a robust and efficient CNN is a time-consuming process because of training time where the CNN weights are calculated. To avoid this long time process, we use transfer learning (TL) [3], which has the idea of taking the weights of a CNN trained to detect objects that are similar to the objects that our dataset contains and using these weights as initialization values for our dataset.

Figure 1 illustrates the principle of TL. The convolutional layers are kept without any change in its hierarchy. The classifier layer is changed to pass to objects of the new dataset. The hyperparameters of the pre-trained network can be reset in some cases to suit the new dataset, like giving the learning rate a

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

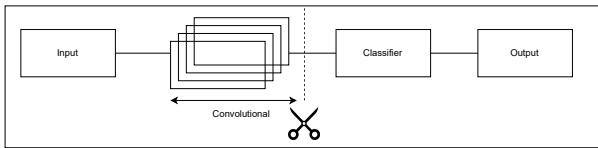


Abb. 1: the principle of TL [2]

new value. However, these hyperparameters got during the training of the pre-trained model optimized values, which enable a TL model to achieve more 40% accuracy than another model that uses the typical CNN.

Relative Pose Estimation

The pose describes the position and the orientation of a moving body concerning another rigid body [1]. Hence, it is essential to know the pose of the robot in a particular space in order to control its movement to a specific destination. In this thesis, we use ArUco markers as a reference to estimate the pose of the robot to its docking station. We chose the ArUco markers because it is easy to deal with these markers using the OpenCV library, which has functions like marker detection and single marker pose estimation which uses the POSIT algorithm to provide pose information of the camera that includes coordinates $[x, y, z]$ and the rotation angles around each axis $[X, Y, Z]$. These angles are denoted as Euler angles.

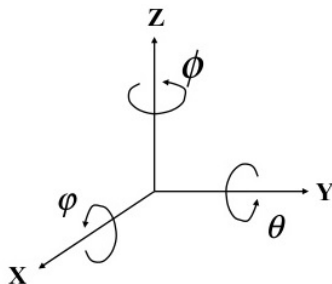


Abb. 2: Position and Orientation in 3D [2]

Figure 2 shows Euler angles, where Ψ is the rotation around the axis X, Θ the rotation around the axis Y, and Φ is the rotation around Z.

Robot Operating System (ROS)

ROS is a framework for creating robot software. It contains a collection of tools and libraries that simplify the task of implementing sophisticated and robust robot programs. ROS's main idea is to decompose a robot's application into subsystems/models, which collaborate to reach the objectives of the robot system. In this thesis, we divide our system into ROS models, which publish and subscribe to topics. For instance, in the second scenario, we have a marker detection model that subscribes image messages from the camera topic and publishes the pose information of the marker after calculating the pose values based on the image messages.

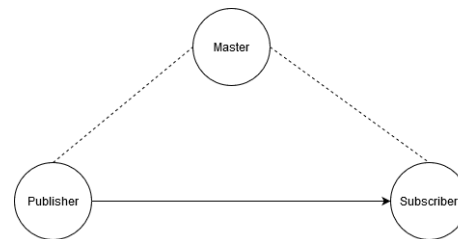


Abb. 3: abstraction of ROS architecture [2]

Figure 3 exhibits an abstraction of the ROS architecture. The master node provides the naming and registering services for the publisher and subscriber nodes. The master node also enables the subscribers and publishers to locate each other. After the location, the master does not play any role by the communication. Hence, the messages exchanging between publishers and subscribers is a peer-to-peer connection.

Literatur und Abbildungen

- [1] Kaehler Adrian and Bradski Gary. *Learning OpenCV 3: Computer Vision in C++ with the OpenCV Library*. O'Reilly Media, Inc., 2008.
- [2] Eigene Darstellung.
- [3] Mahbub Hussain, Jordan Bird, and Diego Faria. A study on cnn transfer learning for image classification. In *A Study on CNN Transfer Learning for Image Classification*. UKCI 2018: 18th Annual UK Workshop on Computational Intelligence, 2018.
- [4] Morgan Quigley, Ken Conley, Brian Gerkey, Josh Faust, Tully Foote, Jeremy Leibs, Rob Wheeler, and Andrew Ng. Ros: an open-source robot operating system. In *ROS: an open-source Robot Operating System*. ICRA Workshop on Open Source Software, 2009.

Methoden des maschinellen Lernens zur Vorhersage des Reifenverschleißes - Ansatz Fahrerklassifikation

Emine Aydin*, Walter Lindermeir , Norbert Schreier

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Einleitung

Durch die digitale Transformation spielt die Automatisierung in der Automobilindustrie bereits seit Jahren eine sehr große Rolle, sowohl im Privat- als auch im Nutzfahrzeugbereich. In den letzten Jahren ist der Trend des Einsatzes von maschinellem Lernen auf dem Vormarsch. Gerade im Bereich intelligenter Fahrassistenzsysteme ist der Einsatz inzwischen weit verbreitet. Durch diese Systeme soll im Fahrzeug eine sichere und komfortable Fahrt für den Fahrer gewährleistet und die Effizienz der Fahrzeuge gesteigert werden. Deshalb hat die Weiterentwicklung dieser Systeme eine große Bedeutung für die Automobilhersteller. Einige Beispiele, bei denen bereits Teilgebiete der künstlichen Intelligenz eingesetzt werden, sind:

- Spracherkennung im Auto mit Natural Language Processing
- Optimierung der Navigation durch lernfähige Algorithmen
- Vorausberechnung des Streckenverlaufs zur Bild- datenauswertung bzw. Objekterkennung [1]

Durch das maschinelle Lernen können große Datenmengen an Fahrzeugdaten automatisiert ausgewertet werden. Beispielsweise wäre es möglich, die Abnutzung von Bremsbelägen und Reifen, den Zustand von Luft- und Kraftstofffilter oder den Ölverbrauch zu prognostizieren. Somit wäre eine automatisierte Planung eines Werkstattbesuchs in der Zukunft möglich.

Zielsetzung & Ansatz

Das Ziel dieser Arbeit ist es einen Ansatz zur datenbasierten Vorhersage des Reifenverschleißes zu entwickeln. Ausschlaggebend für den Verschleiß der Reifen sind nachfolgende Einflussfaktoren. Diese können unter anderem auch eine Rolle bei ungleichmäßiger Abnutzung oder Beschädigung der Reifen eine Rolle spielen.

- Fahrerstil
- Sturz- und Spureinstellung
- Temperatur (Außentemperatur, Temperatur im Reifen)
- Reifenaufbau
- Luftdruck
- Reifenalter
- Bodenbeschaffenheit und Zustand des Straßenbelages (nass oder trocken)
- Gefahrene Strecke

Wie in Abbildung 1 dargestellt, gibt es verschiedene Methoden zur Bestimmung der Einflussfaktoren. Diese können zum Beispiel Sensoren sein, die im Reifen oder am Fahrzeug angebracht sind. Zudem können auch datenbasierte Verfahren zur Vorhersage anhand von Machine Learning Algorithmen eingesetzt werden. Dafür können verschiedene Fahrzeugdaten eine Datenanalyse gewährleisten. Die Berechnung von

* Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Steinbeis GmbH & Co. KG für Technologietransfer, Stuttgart

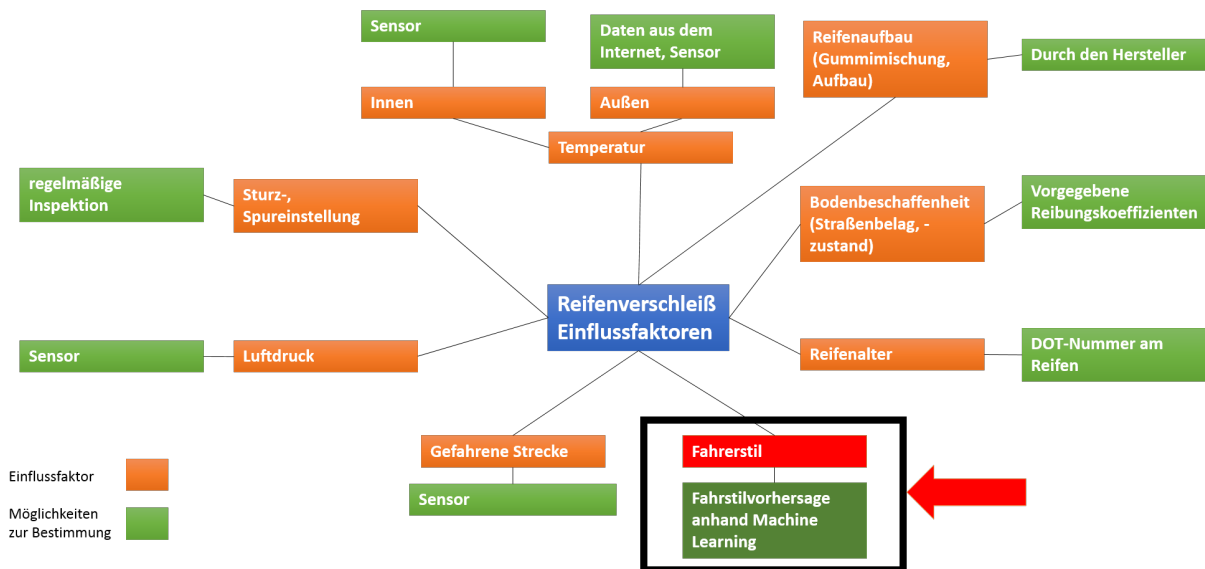


Abb. 1: Einflussfaktoren des Reifenverschleißes und Möglichkeiten zur Bestimmung [2]

Einflussfaktoren mithilfe von physikalischen Modellen ist auch möglich.

Der Reifenverschleiß wird vor allem sehr stark durch den Fahrstil eines Fahrers, der Bodenbeschaffenheit und der gefahrenen Strecke beeinflusst. [4] Zu berücksichtigen sind insbesondere zwei Arten von Fahrern. Diese sind auf der einen Seite der ruhige und auf der anderen Seite der sportliche Fahrer. In der Literatur gibt es bereits verschiedene Ansätze zur Bestimmung des Fahrstils mithilfe von maschinellen Lernalgorithmen. Zur Abschätzung des Fahrerverhaltens können beispielsweise Daten wie die Geschwindigkeit des Fahrzeugs, die Längs- und Querbeschleunigung, Bremsverhalten und Kraftstoffverbrauch verwendet werden.

Diese werden bereits durch verschiedene Fahrzeugsensoren erfasst. Zur Klassifikation eines Fahrers kommen überwachte und unüberwachte Lernalgorithmen oder Kombinationen aus beiden zum Einsatz. Diese Algorithmen haben unterschiedliche Erfolge bei der Unterscheidung des Fahrstils verzeichnet. [3] Für überwachtes Lernen werden gekennzeichnete Daten benötigt. Bei unüberwachtem Lernen jedoch werden Daten ohne Kennzeichnung bzw. ohne Ziel verwendet. [5] In dieser Arbeit wird ein Clustering Algorithmus verwendet, nämlich der K-Means Algorithmus, das zum unüberwachten Lernen gehört. In der Regel können hieraus Strukturen in den Daten erkannt werden, um daraus die verschiedenen Fahrerarten zu bestimmen.

Literatur und Abbildungen

- [1] Alexander Thamm. GmbH Wie artificial intelligence die automobilbranche revolutioniert. https://www.alexanderthamm.com/de/blog/wie-artificial-intelligence-die-automobilbranche-revolutioniert/#In_immer_mehr_Produkten,_Maschinen_und_Komponenten_ist_Artificial_Intelligence_schon_im_Einsatz.
- [2] Eigene Darstellung.
- [3] Clara Marina Martinez et al. Driving style recognition for intelligent vehicle control and advanced driver assistance: A survey. <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=arnumber=8002632>, 03 2018.
- [4] Andreas Petzold. Was beeinflusst den reifenverschleiß? <https://www.reifentrends.de/welche-einfluesse-beeinflussen-den-reifenverschleiss.html>, 2020.
- [5] Sebastian Raschka and Vahid Mirjalili. *Die drei Arten des Machine Learnings*, volume 1. mitp Verlags GmbH, 2 edition, 2018.

Prozedurale Landschaftsgenerierung mit RSX

Erhan Yilgoer*, Andreas Rößler, Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Einleitung

Während 3D Game Engines zur Anfangszeit sich in ihrem Kern hauptsächlich mit der Ausführung des Renderings, der Physiksimulation und Ablauflogik beschäftigten bieten moderne Engines mit der Einführung der mitgelieferten Editoren ein immer mächtiger werdendes Werkzeug zur Gestaltung der Spielwelten selbst. Viele Gestaltungsabläufe die früher nur mit spezialisierten Programmen möglich waren können nun in der Engine direkt erzeugt und getestet werden. Die Verringerung der Umschlagzeit durch fehlende Importprozeduren sowie fehlender Kontextwechsel verbessert hiermit die Produktivität enorm. Spezialisierte Software bietet zwar öfters ein umfangreicheres und besseres Konzept für die Gestaltung, jedoch kann in vielen Situationen auf die Nutzung von vielen Werkzeugen verzichtet werden und es reicht ein reduziertes Toolset, um die allermeisten der Use Cases abzudecken. Jede neue Engine die auf den Markt tritt, misst sich heutzutage nicht nur in den Kernaufgaben einer Engine wie der Geschwindigkeit im Rendering und der Einfachheit der APIs, sondern eben auch mit den Fähigkeiten des mitgelieferten Editors. In diesem Artikel werden die generellen Grundlagen eines Tools zur Gestaltung von prozeduralen Landschaften für die noch nicht veröffentlichte Engine RSX erläutert.

Landschaft

Die Landschaft in Spielen und interaktiven Umgebungen ist ein wichtiger Aspekt des immersiven Erlebnisses. Die Landschaft kann als passives Vista oder als aktiver Teil der Erfahrung sein. In jedem Fall bildet

sie den Kontext, in dem sich das Erlebnis abspielt. Landschaften können sich hier enorm unterscheiden, von minimalistisch stilisiert bis hin zu hochrealistischen Umgebungen.

Landschaftsgestaltung

Parametrisierbare algorithmische Methoden zur Landschaftsgenerierung haben den Vorteil, dass diese unabhängig vom Talent der Benutzer interessante und realistische Landschaften erzeugen können. Gute Ergebnisse werden reproduzierbar und durch Änderungen der Anfangsparameter können unendliche Variationen mit derselben Charakteristik erstellt werden.

Heightmap

Als Basis für die Repräsentation der Höhenstufen der Landschaft wird eine 2D Heightmap erzeugt. Jeder Graustufenwert korreliert hier mit der Höhe an dem Punkt der Landschaft, um einen hohen Wertebereich mit guter Präzision darzustellen sind die Graustufen mit Gleitkommazahlen dargestellt. Der Vorteil einer auf Heightmaps basierenden Landschaftsgestaltung ist, dass neben den zur Gestaltung der Landschaft üblichen Algorithmen auch handelsübliche Algorithmen zur Bildbearbeitung genutzt werden können, um die gestalterischen Optionen zu erhöhen.

Repräsentation in 3D

Die Repräsentation der Landschaft erfolgt durch ein einheitliches Vertexgitter. Dies hat den Vorteil, dass jeder Vertex schnell über die Zeile und Reihe indizierbar

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

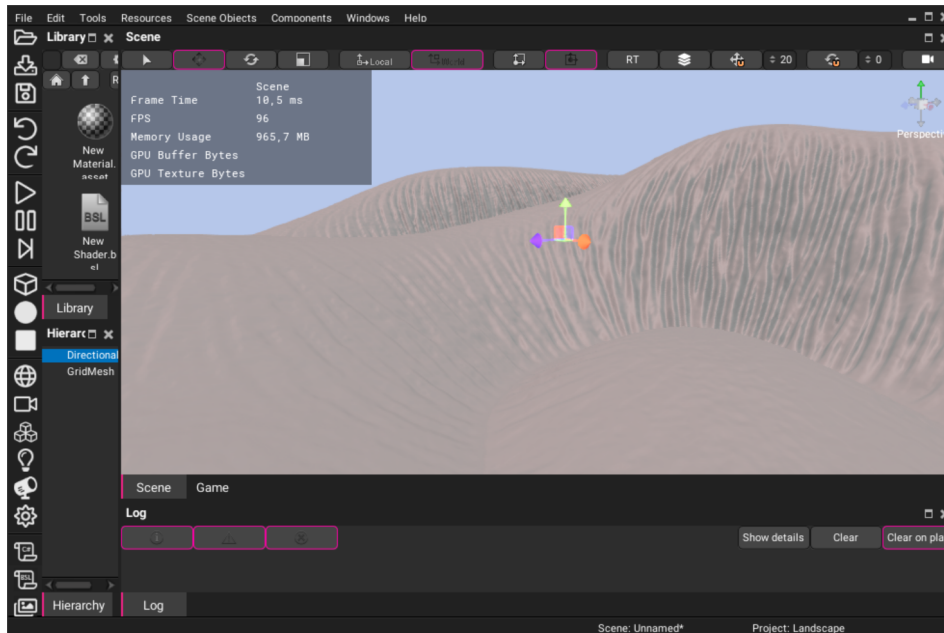


Abb. 1: Erstellte Landschaftstopologie [1]

ist. Dadurch ist die Übertragung der Höhendaten von Heightmap zu Vertexgitter trivial, da jeder Vertex mit einem Pixel in der Heightmap korrespondiert. Die Normalen eines jedes Vertex können von den Normalen der anliegenden Flächen akkumuliert werden.

Algorithmen Stack

Die Kombination der Algorithmen ermöglicht ansprechende Landschaftsmuster zu erzeugen. Der Algorithmen Stack bildet hierbei das Rückgrat der Applikation. Multiple Algorithmen können sukzessive auf das Ergebnis der vorherigen Ausführung angewendet werden. Die freie Kombinierbarkeit erlaubt es hierbei realistische sowie hochstilisierte Umgebungen zu schaffen die mit einzelnen Algorithmen nicht möglich wären.

Noise

Noise Algorithmen bilden eine gute Basis für die initiale Beschaffenheit einer Landschaft. Rauschen mit niedriger Frequenz können hügelige Landschaften approximieren und feine Details können mit höherer Frequenz und geringerer Ampli-

tude erzeugt werden. Wichtigste Parameter hierbei sind Rauschfrequenz, Amplitude und der Seed für den Zufallsgenerator um die Determiniertheit des Systems zu gewährleisten. Eine Implementation des Perlinnoise Algorithmus bildet hierbei eine gute Grundlage, da auch durch die Interpolation der Werte natürlich wirkende Übergänge gewährleistet werden können [2].

Erosion

Verwitterung der Landschaft entstehen durch Hitze, Wind sowie Regen. Diese Umwelteinflüsse können vereinfacht simuliert werden, um den künstlich erzeugten Landschaften eine natürliche Verwitterung darzustellen. Den Einfluss von Regen kann durch eine Partikel Simulation nachgebildet werden. Die Partikel werden je nach Steigung die Landschaft abtragen oder Sedimente auf der Oberfläche ablagern. Mit genügend Partikeln können so natürliche Furchen und Abtragungen in der Landschaft erzeugt werden um natürliche Prozesse zu simulieren. Modernere Methoden benutzen hierbei die GPU um Simulationen in Echtzeit abzubilden. [3]

Literatur und Abbildungen

- [1] Eigene Darstellung.
- [2] David Ebert, Kenton Musgrave, Darwyn Peachey, Ken Perlin, and Steven Worley. *Texturing Modeling, A Procedural Approach*. Morgan Kaufmann Publishers, 3 edition, 2003.
- [3] Xing Mei, Philippe Decaudin, and Bao-Hang Hu. Fast hydraulic erosion simulation and visualization on gpu. In *PG '07-15th Pacific Conference on Computer Graphics and Applications*. Pacific Graphics, 2007.

Untersuchung und Integration eines Single-Sign-On Verfahrens zur Erhöhung der Sicherheit im Finanzsektor

Erkan Kurtgoez*, Reinhard Schmidt , Ediz Turcan

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Motivation: Die Zahl der im Unternehmen verwendeten Anwendungen, die eine Authentifizierung erfordern, nimmt zu. Die Mitarbeiter sind dafür verantwortlich, Passwörter gemäß den Sicherheitsrichtlinien festzulegen und regelmäßig zu ändern. Viele Mitarbeiter sind mit Passwortverwaltungssystemen nicht vertraut, und so kommt es manchmal vor, dass Passwörter unverschlüsselt in Excel-Dateien gespeichert oder auf Notizblöcken notiert werden. Dies ermöglicht unter Umständen unbefugten Angreifern einen leichten Zugang zu sicherheitsrelevanten Bereichen des Unternehmens. Insbesondere im Finanzsektor würde ein solcher Fall dem betroffenen Unternehmen erheblichen Schaden zufügen. Um dieses Risiko zu reduzieren, wird versucht, den Authentifizierungsprozess mit Hilfe von Single-Sign-On zentral und sicher zu steuern und so mit einem Mitarbeiter-Login den Zugriff auf verschiedene Anwendungen des Unternehmens zu ermöglichen.

Im Falle eines Hackerangriffs wäre dies ein großer Schaden für das Unternehmen. Es gibt aber eine Lösung, die es den Benutzern erlaubt, mit einem Login auf mehrere Anwendungen zuzugreifen. In meiner Abschlussarbeit beschäftige ich mich mit der Lösung Single-Sign-On, um den Zugriff auf Benutzerkonten mit einem Login zu realisieren [2].

Was ist Single Sign On? Die Single-Sign-On-Technologie (SSO) ist ein Authentifizierungs-Framework, das Benutzern ermöglicht, mit einem einzigen Satz von Anmeldedaten auf mehrere Anwendungen zuzugreifen. Typischerweise verwenden Unternehmen die Single-Sign-On-Technologie, um den Zugriff auf verschiedene Anwendungen, darunter

web- und cloudbasierte Applikationen, zu vereinfachen. Darüber hinaus kann SSO eine erweiterte Benutzerzugriffskontrolle bieten, die die Zahl der Passwortaufrufe beim Helpdesk reduzieren und die Sicherheit und Compliance verbessern. Die SSO-Landschaft verfügt über einen einzigen Authentifizierungsserver und verwaltet den Zugriff auf mehrere Systeme, wie in der Abbildung 1 dargestellt.

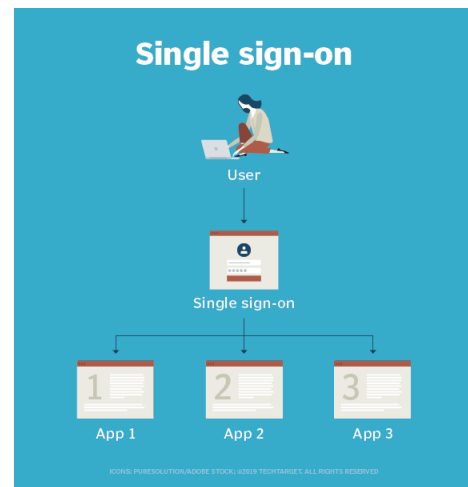


Abb. 1: Diese Grafik veranschaulicht, wie Single Sign-On funktioniert [3]

Das webbasierte Single-Sign-On-System fängt den ersten Kontakt des Benutzers mit der Webanwendung

* Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Creditplus Bank AG, Stuttgart

ab und prüft, ob der Benutzer authentifiziert wurde, oder weist den Benutzer an, auf die Authentifizierungsseite zu gehen, auf der zur Authentifizierung ein Zugangsdaten des Benutzers abgefragt werden. Sobald der Benutzer authentifiziert wurde, steuert die Single-Sign-On-Komponente des Systems den Zugriff des Benutzers auf Anwendungsfunktionen und -daten. Dies kann durch Filterung des Benutzerzugriffs (z.B. URL-Filterung) oder durch Offenlegung der API geschehen.

Die Anwendung kann die API verwenden, um zu bestimmen, welche Formulare, Felder oder Datenelemente der Benutzer zur Laufzeit sehen darf.

Warum Single-Sign-On einsetzen?

Durch den Einsatz von SSO bieten sich folgende Vorteile [1] :

Mehr Sicherheit:

Die Verifizierung der Zugangsdaten eines Benutzers erfolgt durch ein zentrales System, sodass Sicherheitsmaßnahmen konzentriert angewandt und gesteuert werden können.

Zudem müssen Endbenutzer sich nur noch ein Passwort merken, welches die Kriterien der gestellten Passwortsicherheit erfüllt.

Steigerung der Effizienz/Produktivität:

Mit einem Single-Sign-On-Verfahren entfällt sofort der größte Teil der Zeit, den die Benutzer mit Anmeldeversuchen verbringen. Mit seinen Zugangsdaten erhält der Benutzer Zugang zum für ihn vorgesehenen Teil des Systems, das viele verschiedene Anwendungen umfassen kann.

Einfachere Verwaltung:

Geringerer Verwaltungs- und Supportaufwand wird durch weniger Verwaltung beim Einbinden neuer Benutzer, Deaktivieren alter Benutzer und Zurücksetzen vergessener Passwörter erreicht.

Besonders in der Finanzbranche, in der sensible Kundendaten durch eingesehen und verarbeitet werden, spielt die Sicherheit eine entscheidende Rolle. Sind die Kundendaten einmal beim Hacker, dann ist das Geld bei der schnellen Digitalisierung leergeräumt.

Literatur und Abbildungen

- [1] Jens Dose. Single sign-on: Wunderwaffe sso? <https://www.computerwoche.de/a/wunderwaffe-sso,3545560>, 08 2020.
- [2] Michael Neumayr and Peter Schmitz. Single sign-on (sso) statt passwörter! <https://www.security-insider.de/single-sign-on-sso-statt-passwoerter-a-631472/>, 08 2017.
- [3] Taina Teravainen. What is single sign-on (sso) and how does it work? <https://searchsecurity.techtarget.com/definition/single-sign-on>, 2020.

Analyse von geeigneten generativen Algorithmen zur Generierung von sicherheitskritischen Fahrscenarien im Bereich des autonomen Fahrens

Evgin Uen*, Hermann Kull, Nico Schick

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Immer mehr und mehr ist die Rede von Künstlicher Intelligenz (KI) [6]. Beispielsweise im Alltag, als auch in der Medizin, sowie in der Industrie gibt es bereits eine Vielzahl an KI-Anwendungen. Bezugnehmend auf die Industrie, werden solche Ansätze insbesondere im Bereich automatisiertes Fahren eingesetzt.

Um die Zukunft des autonomen Fahrens sicherer zu gestalten, müssen die betreffenden Softwarekomponenten im Einzelnen vor allem in Bezug auf Sicherheit validiert und getestet werden. Bis heute beschäftigt sich die Industrie vermehrt mit den klassischen diskriminativen Modellen des maschinellen Lernens (Teilgebiet der KI). Diese werden u. a. durch überwachtes und unüberwachtes Lernen zur Erkennung und Klassifizierung von gelabelten und nicht gelabelten Datensätze verwendet. Im Gegensatz dazu, werden sogenannte generative Algorithmen eingesetzt, um Daten zu generieren.

Derartige generative Algorithmen werden bereits in [3] einer allgemeingültigen Taxonomie [4] eingestuft. Jedoch befasst sich diese Arbeit mit der Generierung von sicherheitskritischen Fahrscenarien im Bereich des autonomen Fahrens. Deshalb wurde im Zuge dieser Untersuchung eine neuartige Taxonomie für die Generierung von Zeitreihen erstellt (Abb. 1).

Um plausible Daten zu generieren, basieren generative Algorithmen auf Wahrscheinlichkeitsmodelle. Diese werden in Form von Trainingsdatensätze dahingehend parametrisiert, so dass die zu generierenden Daten typischerweise die gleiche Wahrscheinlichkeitsverteilung, verglichen mit den Referenzdaten, aufweisen

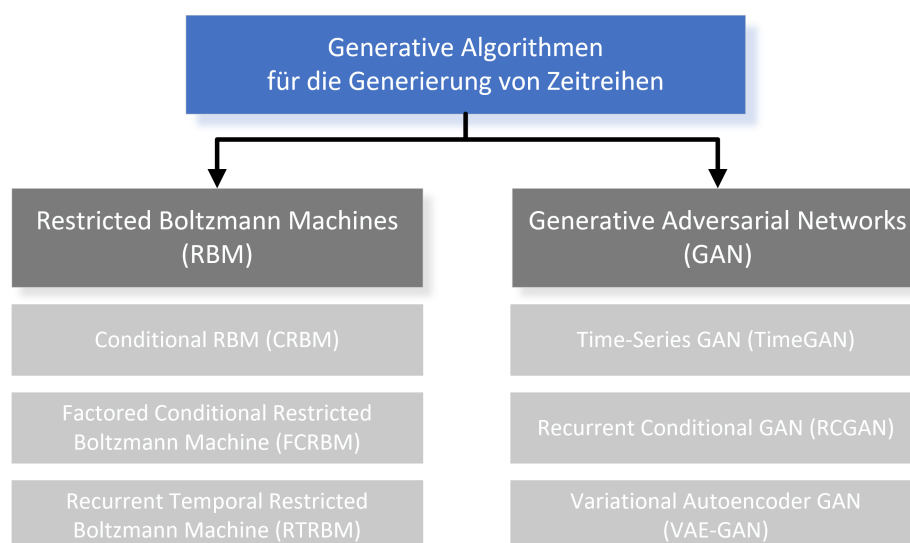


Abb. 1: Taxonomie der generativen Algorithmen [1]

* Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

Durch einen solchen Ansatz sollen Daten erzeugt werden, die sicherheitskritische Fahrscenarien, wie z. B. ein Spurwechsel, ein Überholmanöver oder eine Vollbremsung abbilden. Solche Zeitreihen umfassen Bewegungsvektoren, die u. a. die Beschleunigung, die Geschwindigkeit und die Position des Fahrzeugs beinhalten. In der Abb. 2 sind Bewegungsprofile für ein Überholmanöver dargestellt. Dabei werden synthetische Positionsdaten eines typischen Überholmanövers visualisiert. Sowohl die Referenzbewegungsdaten, als auch die dazugehörigen generierten Daten sind darin für beide Fahrzeuge enthalten. Der Überholvorgang dauert hierbei insgesamt 4,8 Sekunden.

Die genannten generativen Algorithmen [2] [5] aus der Abbildung 1 werden in den nächsten Schritten detailliert analysiert und anhand von Bewertungskriterien wie z. B. Robustheit, Effizienz, Transparenz, Anwendbarkeit, Komplexität, Parametrisierbarkeit, Validierbarkeit etc. eingestuft. Anschließend können die genannten generativen Algorithmen auf Basis der Bewertungskriterien miteinander verglichen werden. Letztlich soll dadurch in einer zukünftigen Arbeit eine Empfehlung für den am Geeignetsten generativen Algorithmus zur Generierung von sicherheitskritischen Fahrscenarien ausgesprochen werden.

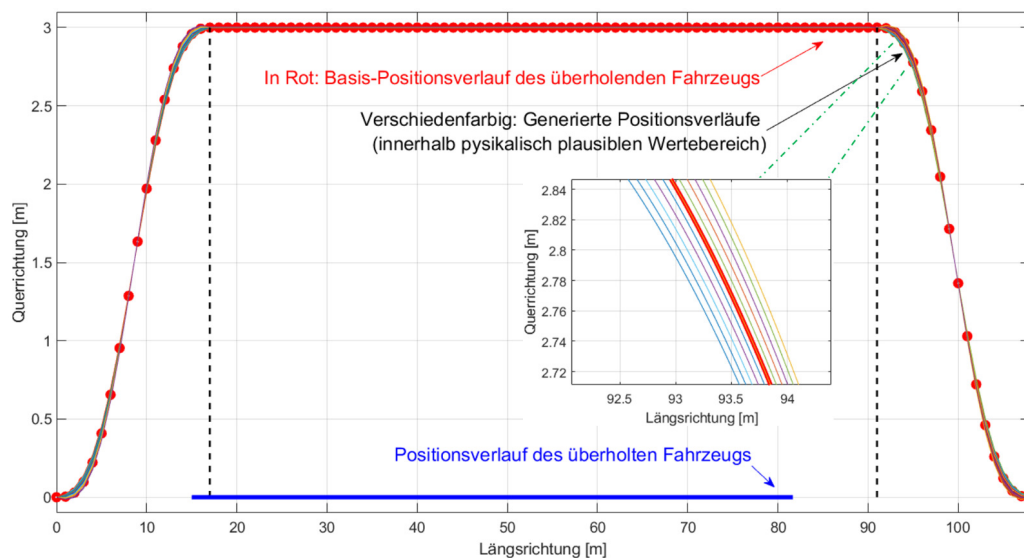


Abb. 2: Generierte Positionsdaten eines Überholmanövers [1]

Literatur und Abbildungen

- [1] Eigene Darstellung.
- [2] Asja Fischer and Christian Igel. Training restricted boltzmann machines: An introduction . <https://christianigel.github.io/paper/TRBMAI.pdf>, 2014.
- [3] David Foster. *Generatives Deep Learning Maschinen das Malen, Schreiben und Komponieren beibringen*. dpunkt.verlag GmbH, 1 edition, 2019.
- [4] Ian Goodfellow. Generative adversarial networks (gans). <https://media.nips.cc/Conferences/2016/Slides/6202-Slides.pdf>, 12 2016.
- [5] Avinash Hindupur. The gan zoo. <https://github.com/hindupuravinash/the-gan-zoo>, 2018.
- [6] Sebastian Raschka. *Python Machine Learning - Third Edition - Machine Learning and Deep Learning with Python, scikit-learn, and TensorFlow 2*. Packt, 2019.

Entwicklung und Evaluation einer Continuous Integration/Deployment-Pipeline für ein Machine Learning-Entwicklungsprojekt

Fabrice Freiboth*, Steffen Schober , Andreas Rößler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Motivation

Die Forschung zum Thema Künstliche Intelligenz und deren Anwendung erlebt mit stetig steigender Hardwareleistung, dem Sammeln riesiger Datenmengen und verbesserten Techniken eine neue Blütezeit. Dazu gehören unter anderem immer mehr Projekte, welche Machine Learning (ML) nutzen. Deren Einsatzgebiete sind breit gefächert, darunter fallen zum Beispiel die Sprach- und Bilderkennung, Assistenzsysteme, Marktprognosen oder auch Bots. Diese Projekte wachsen oft sehr schnell, aber mit steigendem Projektumfang, steigt auch die Komplexität der Gesamtanwendung. Deswegen kümmern sich verschiedene Teams um die Belange der Anwendung.

Zunächst werden von einem Team aus ML-Experten Modelle erstellt, welche ein spezifisches Problem verallgemeinern. Die dafür benötigten Daten werden erhoben und persistiert bevor sie zur Verfügung gestellt werden. Danach werden sie analysiert, um daraus Annahmen ableiten zu können. Aus den Annahmen werden sodann Datafeatures ausgewählt, welche dazu verwendet werden, um ein Modell zu trainieren. Dieses Modell kann unter anderem auf der Basis dieser Daten Vorhersagen zu neuen Daten treffen. Ist ein geeignetes Modell gefunden, muss es von einem Entwicklerteam in die Anwendung integriert werden, um den potenziellen Nutzern zu Verfügung zu stehen. Die Software wird weiter überwacht, um mögliche Verbesserungen identifizieren und umsetzen zu können.

Bei steigender Aufgabenkomplexität werden diese Aufgaben von unterschiedlichen Teams übernommen. Deren Arbeitsweisen zum Bearbeiten der Aufgaben ist verschieden. Obwohl jedes Team für sich effektiv arbeitet, stellt die Kommunikation unter den Teams häufig ein Problem dar. Dies führt zu Verzögerungen und Problemen, welche zum Stillstand des Projektes führen können. Klassische Softwareprojekte nutzen zur Vermeidung solcher Probleme agile Methoden der Kommunikation. Die Zusammenarbeit mit den Betriebsteam wird gefördert, woraus verkürzte Entwicklungszeiten, qualitativ hochwertige Software und schnellere Auslieferungszyklen resultieren. Continuous Integration/Deployment (CI/CD) -Pipelines unterstützen die Umsetzung dieser Anforderungen in der Softwaretechnik [1] .

Es gibt verschiedene Ansätze zum Trainieren eines Modells. Arbeiten mehrere Data Scientist parallel zueinander, was aufgrund hoher Aufgabenkomplexität geschehen kann, entstehen auch viele solcher Trainingsläufe. Diese müssen nachvollziehbar sein, damit Annahmen auf vorherigen Trainingsläufen getroffen und in neuen Trainingsläufen angewendet werden können. Eine Nachvollziehbarkeit dessen ist nur gewährleistet, wenn der komplette Prozess versioniert ist. Das bedeutet eine Versionierung der verwendeten Daten, der Trainingsparameter und des Evaluationsprozesses. Verwaltungssysteme wie Git sind für den ML-Prozess nicht notwendigerweise geeignet, da die Datenmengen des Trainings oder das Modell an sich relativ groß

* Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma Accso Accelerated Solutions GmbH, Köln

ausfallen können. Deshalb müssen die Daten für das Training außerhalb verwaltet werden. Dafür soll eine Lösung geschaffen werden.

Die Firma Accso Accelerated Solutions GmbH bietet eine Schulung für Machine Learning an. Die Teilnehmer erstellen und trainieren dabei selbstständig verschiedene ML-Modelle. Beispiele und Aufgaben werden in Jupyter Notebooks bearbeitet [4]. Anschließend können sie theoretisch eine gute Laboranwendung erstellen, die produktive Anwendung ist jedoch noch nicht gewährleistet. Die Ergebnisse aus den Jupyter Notebooks bieten eine gute Grundlage, um Anforderungen und Anpassungen an eine komplexe ML Anwendung zu demonstrieren.

Zielsetzung

Die Thesis demonstriert die Entwicklung eines ML-Modells in einem skalierenden Umfeld. Der Entwicklungsprozess wird in eine CI/CD Pipeline integriert und die Demonstration basiert auf der Schulung der Firma Accso Accelerated Solutions GmbH. Die Lösung soll in der Umgebung der Schulung entstehen, sodass sie leichter nachzuvollziehen ist. Es gelten folgende Rahmenbedingungen, um die Praxisnähe zur Schulung zu gewährleisten:

- Die ML- Aufgabendomäne wird aus dem Praktikum verwendet.
- Grundtechnologien wie Python und Jupyter Notebook bleiben erhalten.

Das Ziel der Thesis ist die Optimierung des Entwicklungsprozesses in der Domäne von Machine Learning, nicht das Erstellen einer Anwendung zur Nutzung von ML- Modellen oder das Verbessern des ML- Algorithmus.

Umsetzung

Zur Demonstration der Integration eines ML- Entwicklungsprozesses in einen CI/CD Prozess wurde zunächst grundlegend eine CI/CD Pipeline erstellt. Diese bietet die nötige Infrastruktur zur Anwendung einer Pipeline, da sie die Durchführung des ML-Prozesses sowie die anschließende Veröffentlichung des Modells ermöglicht.

Bei der Erstellung wurde auf Ressourcen des betreuenden Unternehmens zurückgegriffen. Im Unternehmen selbst kann GitLab verwendet werden, um Projekte umzusetzen. Das Feature GitLab CI ermöglicht dabei das Erstellen von CI/CD- Pipelines.

Eine essenzielle Komponente bei ML ist die Reproduzierbarkeit einzelner Experimente. Hierfür wurde das Tool DVC (Data Version Control) verwendet, welches die Versionierung in Git ermöglicht, ohne den Dateninhalt in Git zu speichern. Die Dateninformationen werden stattdessen in Metadateien gespeichert, welche wiederum von Git versioniert werden. DVC ermöglicht ebenfalls die Ausführung eines kompletten ML- Prozesses sowie die Verwaltung der dabei entstehenden Abhängigkeiten [3]. Der letzte Schritt ist die Integration der ML- Anwendung in die CI/CD- Pipeline. Wird dann ein neues Experiment in GitLab eingeklickt, löst die Pipeline, mit der Hilfe von DVC, automatisch eine Durchführung des Experiments aus. Das resultierende Modell wird anschließend zur Verfügung gestellt.

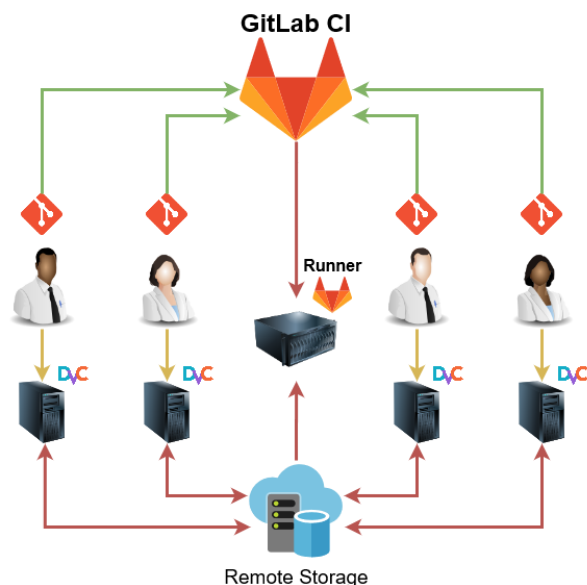


Abb. 1: Systemlandschaft [2]

Literatur und Abbildungen

[1] Stephan Augsten. Was ist continuous integration? <https://www.dev-insider.de/was-ist-continuous-integration-a-690914/>, 03 2018.

[2] Eigene Darstellung.

[3] DVC Docs. Versioning data and model files. <https://dvc.org/doc/use-cases/versioning-data-and-model-files>, 2020.

[4] Accso GmbH. Interne quellen. <https://accso.de>, 2020.

Digitale Business Modelle - Entstehung, Verbreitung und Entwicklung

Felix Steck*,

Anke Bez ,

Thomas Rodach

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Einleitung

Das erste iPhone kam 2007 auf den Markt. Es war nicht nur ein Verkaufsschlager, sondern hatte auch eine Vielzahl von Auswirkungen, die sinnbildlich für die zunehmende Dynamik in der heutigen Welt stehen. Die Megatrends wie Globalisierung, Digitalisierung oder auch die gestiegene Mobilität gestalten die Rahmenbedingungen für Organisationen immer komplexer. Da der Benutzer selbst zum Aktiven Informationsträger wird, veränderte die steigende Anzahl an mobilen Endgeräten nicht nur die Kommunikation, sie änderte auch die Art und Weise, wie wir unseren Alltag gestalten, wie Informationen verarbeitet werden und vor allem, wie Information in Form von Daten gespeichert werden. Dank der Kommunikationstechnologie ist die Verarbeitbarkeit von Informationen nicht mehr an den Raum gebunden, wodurch Informationen Orts- und Zeitlos werden können [4]. Diese Auswirkungen werden durch die digitale Transformation in einen Kontext gebracht. Abbildung 1 zeigt die Einflüsse und Zusammenhänge der digitalen Transformation auf.

Motivation

Die Digitalisierung bleibt mittlerweile nicht mehr nur auf Großunternehmen beschränkt und betrifft auch nicht nur einzelne Funktionsbereiche wie die IT innerhalb der Unternehmen, sondern zieht sich vielmehr durch die gesamte Wertschöpfungskette der Unternehmen. Alles was digitalisiert werden kann, wird digitalisiert. Die Kombination aus Kommerzialisierung

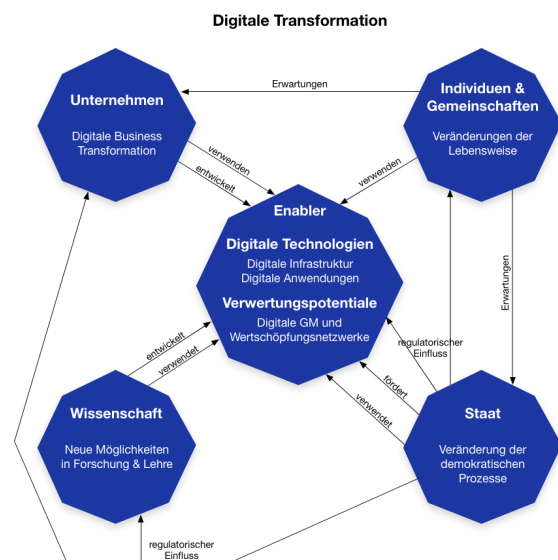


Abb. 1: Digitale Transformation und ihre Auswirkungen [2]

und der Verkürzung der Produktlebenszyklen, schafft eine Warenflut, was ein oft gefährliches Phänomen zur Folge hat, dass selbst die innovativsten und erfolgreichsten Unternehmen betrifft, welche trotz jahrelanger Erfahrung mit etablierten Produkten bzw. Dienstleistungen komplett vom Markt verdrängt werden [1].

* Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

Lösungsansatz

Es besteht im Kontext organisationaler Offenheit Einigkeit darüber, dass eine einzelne Organisation alleine nur bedingt innovationsfähig sein kann. Sich auf Innovative Dienstleistungen zu spezialisieren wird der Ausweg aus der vorhin angesprochenen Warenfalle und eine Lösung für Wachstum sein, die Unternehmen einen erheblichen Wettbewerbsvorteil verschaffen kann. Wenn sie in die Zukunft innovieren, müssen Unternehmen über ihre Produkte hinausdenken und sich außerhalb ihrer eigenen vier Wände bewegen, um innovativ zu sein.

Auch Dienstleistungsunternehmen sind nicht vor Stagnation gefeit. Wie Rohstoffunternehmen müssen auch sie stetig erfolgreiche Innovationen umsetzen, aber sie tun dies auf unterschiedliche Weise, häufig indem sie effektiv mit Produkten arbeiten, um Plattformen zu schaffen. Kooperative Strukturen in der Form von Netzwerken werden in diesem Zusammenhang vielfach insofern als zielführend eingestuft, als dadurch ein Austausch von Ressourcen, die Reduzierung von Kosten und Risiken sowie eine höhere Effizienz und Effektivität in Prozessen ermöglicht werden kann. Das Open Innovation Modell bietet Lösungsmuster für ein Umdenken gegenüber dem Geschäft & Kunden, sowie der Fähigkeit und Bereitschaft, den Innovationsprozess zu öffnen, indem Kunde und Partner in die Wertschöpfungskette integriert werden. Folgende Grafik beschreibt das Open Innovation Paradigma. [3]

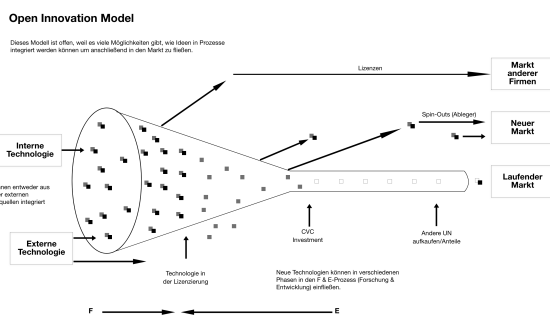


Abb. 2: Open Innovation Modell [2]

Aussicht

Ziel dieser Arbeit ist es, einen Beschreibungs- und Erklärungsrahmen für offene Geschäftsmodellinnovationen in der digitalen Netzwerkökonomie zu geben. Dafür werden bestehende Erklärungsansätze verwendet, um den Wandel unserer Ökonomie zu beschreiben. Verschiedene Aspekte sollen definiert werden, um als Entscheidungsgrundlage für das aktive eingreifen in den ursprünglichen Businessplan zu begründen. Es sollen die verschiedenen Prozesse aufgezeigt werden, die ein Unternehmen benötigt, um ein veraltetes Geschäftsmodell in ein Digitales & in ein Open Service Innovation Modell umzuwandeln. Die Beschreibungs- und Erklärungstheorien können wie ein Werkzeugkasten verwendet werden, die es erlauben, jeweils der Umgebung entsprechend, Open Service Innovation Modelle zu erstellen. Ziele der Arbeit sind:

- Die Neuartigkeit von neuen Medien aufzuzeigen.
- Veränderte Rahmenbedingungen für Geschäftsmodelle aufzuzeigen, welche durch die Veränderung der Wirtschaft aufgrund neuer Medien entstanden sind.
- Ökonomische Eigenschaften von Geschäftsmodellen aufzuzeigen, die auf neuen Medien basieren.
- Die Abgrenzung zwischen Traditionellen Geschäftsmodellen und Digitalen Geschäftsmodellen klar zu stellen.
- Die verschiedenen Prozesse erklären & aufzeigen, die ein Unternehmen benötigt, um ihr Geschäftsmodell in ein Digitales & in ein Open Service Innovation Geschäftsmodell umzuwandeln.
- Durch Unternehmensumfragen die verwendeten Theorien empirisch zu prüfen.
- Anhand eines Anwendungsbeispiels der Webindustrie die Umsetzung und das Geschäftskonzept von Open Service Innovation umzusetzen & zu erläutern.

Literatur und Abbildungen

- [1] Henry CHESBROUGH. *Open services innovation: Rethinking your business to grow and compete in a new era*. John Wiley Sons, 2011.
- [2] Eigene Darstellung.
- [3] Markus KOWALSKI. *Management von Open-Innovation-Netzwerken*. Springer-Verlag, 2018, 2018.
- [4] Axel UHL and Stephan LORETAN. *Digitalisierung in der Praxis: So schaffen KMU den Weg in die Zukunft*. Springer-Verlag, 2019.

Echtzeitfähiges Bildverarbeitungssystem unter Robot Operating System für ein autonom fahrendes Fahrzeug

Guelnur Yasar*, Reiner Marchthaler , Thao Dang

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Motivation

Ein Fahrzeug fährt vollständig automatisiert, ohne Fahrer. Dieser Gedanke ist heutzutage keine Euphorie mehr, denn einige Autokonzerne haben bereits große Fortschritte in der Technik zu verzeichnen und haben Testfahrzeuge entwickelt, die weltweit unterwegs sind. Mit technischer Hilfe wie die Kamera-Sensorik, können Fahrzeuge Verkehrssituationen, Verkehrszeichen und Hindernisse erkennen und haben die Fähigkeit, eigenständig am Verkehr teilzunehmen. Die Hochschule Esslingen bietet den Studentinnen und Studenten die Gelegenheit, ein autonom fahrendes Modellfahrzeug zu entwickeln. Dabei soll das Modell im Maßstab 1:10 ein möglichst energieeffizientes Gesamtkonzept demonstrieren und in der Lage sein, bei Wettbewerben, wie z.B. die Carolo Cup, in verschiedenen Disziplinen mithalten zu können. Neben dem Anhalten an Kreuzungen und dem Ausweichen von Hindernissen müssen auch Verkehrsschilder vom Modellfahrzeug erkannt und interpretiert werden.

Aufgabenstellung

Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, die aktuell verwendete und veraltete Kamera durch eine Kamera zu ersetzen, die dem Stand der Technik entspricht. Da das Modellauto kontinuierlich weiterentwickelt wird und die Anforderungen an die Bilderkennung immer größer werden, benötigt das Auto eine Kamera, die geringe Verzögerungszeiten zwischen den Aufnahmen, Verarbeitungen und Kommunikation verspricht. Zudem soll

sie viel mehr Auswahl- und Einstellungsmöglichkeiten der Kameraparameter anbieten, wie bspw. das externe Triggern um eine Aufnahme auszulösen. Die neue Kamera muss dem Projekt entsprechend angepasst und kalibriert werden. Die Bildaufnahmen der Kamera mit Fischaugenobjektiv sollen ohne Verzerrungen in der Vogelperspektive ausgegeben werden. Dabei soll das Skript der aktuell verwendeten Kamera, welches in Python geschrieben wurde, als Basis dienen und mithilfe vom ROS zusammen mit dem Modellfahrzeug kommunizieren.

Robot Operating System

ROS ist ein Operating System bzw. Framework für autonome Roboter aller Art. Sie stellt unterschiedliche Bibliotheken und Tools zur Verfügung, mit der man verschiedene Roboteranwendungen erstellen kann. ROS ist es, durch seine modulare Architektur, möglich Hardwareabstraktionen, Gerätetreiber, Bibliotheken, Tools, Visualizer und vieles mehr anzubieten.

Stand der Technik

Auf elektrischem oder mechanischem Wege ist es möglich zweidimensionale Abbilde aus Licht, mit Hilfe von Bildsensoren aufzunehmen. Bildsensoren dienen der Erkennung von Fahrspuren bei Spurhalteassistenten, der Verkehrszeichenerkennung und zum Teil auch der Identifikation von Hindernissen. In den meisten Bereichen werden CCD - oder CMOS - Sensoren verwendet. CCD-Sensoren lesen Signale zeilenweise nacheinander.

* Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

Ladungen der Lichtempfindlichen Pixel werden bei CCD Sensoren, mit Hilfe von elektrischen Feldern verschoben und ausgelesen. Diese Felder werden über die Elektroden im Sensor erzeugt. Durch die Belichtungen auf einem Halbleiter entstehen die Ladungen, die mit vertikalen und horizontalen Schieberegister zu einem zentralen A/D-Wandler transportiert werden. Beim CMOS-Sensor ist zu jedem Pixel ein Kondensator als Ladungsspeicher parallelgeschaltet. Durch die Belichtung der Pixel wird er aufgeladen und die Spannung die dadurch entsteht, ist proportional zur Belichtungszeit. Die Elektronen werden am Entstehungsort über die eigene Ladung-Spannungs-Umwandlung im Pixel in messbare Spannung umgewandelt, welche dem Analogsignalprozessor zur Verfügung gestellt wird. Durch die eigene Konvertierung der Pixel, entstehen manche Vorteile bei der Bilderfassung. [4]

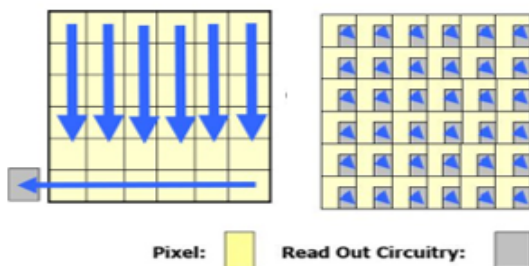


Abb. 1: CCD Sensor - CMOS Sensor [1]

Auf welcher Art und Weise die Bilddaten bzw. Photonen, die beim Auftreffen auf die einzelnen Pixel in Elektronen umgewandelt und belichtet werden, definiert die Verschlusstechnik. Der Verschluss bzw. der Shutter einer Kamera öffnet sich in dem Moment, in dem der Auslöser getätigt wird. Die Bildebene wird belichtet und der Shutter schließt sich, um die Kamera vor ungewolltem Lichteinfall zu schützen. Bei einem Sensor mit Rolling Shutter erfolgt die Belichtung in abgestufter Reihenfolge. Beim Tätigen des Auslösers werden die einzelnen Zeilen nacheinander belichtet. Das heißt, die Belichtungszeit startet und endet nicht gleichzeitig und die Zeilen werden im

Gegensatz zum Global Shutter nicht mit einem Mal belichtet. Dabei kann es je nach Belichtungszeit zu Überlappungen kommen. Beim Global Shutter öffnet sich der Verschluss und das Licht trifft zur selben Zeit auf die gesamte Sensoroberfläche bevor der Verschluss wieder schließt. So werden alle Zeilen zeitgleich in Form einer Momentaufnahme belichtet. Die Objekte und Objektbewegungen werden somit ohne eine Verzerrung abgebildet, welches für ein autonom fahrendes Fahrzeug eine wichtige Rolle spielt.

Konzeption

Aufgrund der Vorteile und der Eigenschaften der CMOS-Sensoren und der Global Shutter, die den Ansprüchen eines autonom fahrenden Fahrzeugs eher entsprechen, konnte eine engere Auswahl bei der Kamerasuche bestimmt werden. Durch weitere Aspekte, wie beispielsweise die vielfältigen Einstellmöglichkeiten und der umfangreiche Support, fiel die Entscheidung schließlich auf die Basler-Kamera „daA1600-60 uc“ mit einem S-Mount Anschluss. Zusammengefasst hat die Kamera folgende wichtige Eigenschaften:

Marke	Basler
Modell	daA1600-60uc
Sensortyp	CMOS
Shutter	Global Shutter
Auflösung	1600 x 1200 Pixel
Bildrate	60 fps bei 2MP
Mono/Farbe	Color
Objektivanschluss	S-Mount
Schnittstelle	USB 3.0
Synchronisierung	Hardware-,Software Trigger & Free-run

Abb. 2: Kameraeigenschaften [2]

Realisierung

Die Kamera ist an einem autonom fahrenden Fahrzeug eine wichtige Komponente, um z.B. die Fahrspur zu erkennen. Da eine 180° -Weitwinkellinse verwendet wird, ist das unverarbeitete Bild sehr ungenau und

verzerrt. Aus diesem Grund müssen die Bilder auf Entwicklungsebene so verarbeitet werden, dass im Ergebnis keine Verzerrungen zu sehen sind. Die Verarbeitung wurde bereits bei der alten Kamera umgesetzt, sodass das Modellauto in Betrieb genommen werden konnte. Deshalb können die bisherigen Skripte als Grundlage dienen. Sie müssen jedoch umgeschrieben und an die neue Kamera angepasst werden. Der entscheidende Unterschied liegt in dem Verbindungsaufbau mit der Kamera. Während die alte Kamera mit dem von OpenCV bereitgestelltes Verbindungsprotokoll verbunden werden kann, wird die neue Kamera über die vom Hersteller selbst definierte Funktionen im Treiber angesprochen. Nach der korrekten Anbindung der Kamera und Konvertierung der Bilddaten, werden im Skript Parameter generiert, die für die

die Bildverarbeitung und für die Kalibrierung verwendet werden. Durch die Bildverarbeitung können, abstrakte und aussagekräftige Information durch Aufbereitung, Analyse und Interpretation der Bilddaten gewonnen werden. Um dies zu erreichen, werden verschiedene Verfahren und Algorithmen auf das Datenmaterial angewendet. Mithilfe der Kamera Kalibrierung, welche zum Entzerren des durch das Objektiv der Kamera induzierten Fischaugeneffekts verwendet wird, werden Bilder von Schachbrettmustern aufgenommen und Punkte festgestellt, die dann mit verschiedenen Algorithmen detektiert und bearbeitet werden. Das Ergebnis nach diesem Verfahren ist eine Bildaufnahme in Vogelperspektive ohne das Fischaugeneffekt.

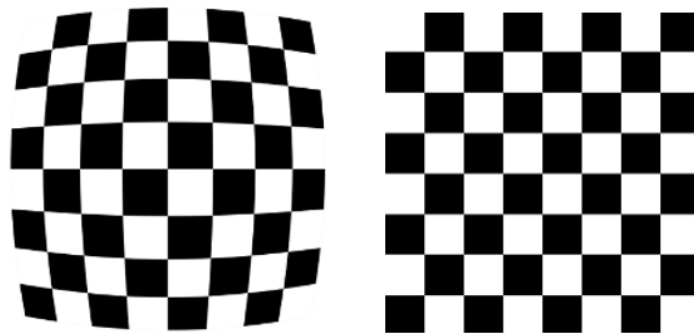


Abb. 3: Schachbrettmuster mit und ohne Fischaugeneffekt [3]

Literatur und Abbildungen

- [1] Jon Chouinard. What is the difference between ccd and cmos image sensors in machine vision cameras? <https://www.1stvision.com/machine-vision-solutions/2019/07/benefits-of-cmos-based-machine-vision-cameras-vs-ccd.html>, 2019.
- [2] Eigene Darstellung.
- [3] team opencv. Camera calibration and 3d reconstruction. https://docs.opencv.org/2.4/modules/calib3d/doc/camera_calibration_and_3d_reconstruction.html, 2019
- [4] René von Fintel. Moderne cmos-kameras als ersatz für ccd-kameras. https://www.baslerweb.com/fp-1551857578/media/de/downloads/documents/white_papers/BAS1505_White_Paper_Benefits_of_CMOS.pdf, 2018.

Evaluierung von Optionen für Container Image Builds

Heiko Fischer*, Clemens Klöck , Mirko Sonntag

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Motivation

Die Container Technologie hat sich in den letzten Jahren als Standard Laufzeitumgebung für Cloud-basierte Anwendungen entwickelt. Während dieser Entwicklung entpuppten sich Docker und Kubernetes als beliebte Technologien bei Entwicklern, Anwendern und Betreibern. Es gibt viele unterschiedliche Ansätze zum Bau eines Container-Images.

Ziel der Arbeit

Diese Arbeit beschäftigt sich mit verschiedenen Arten der Container – bzw. Containerimageerstellung. Ziel der Arbeit ist es dabei einen Überblick über die derzeit gängigen Technologien zu schaffen. Die Technologien werden auf verschiedene Leistungsmerkmale untersucht, um eine Vergleichbarkeit zwischen ihnen herstellen zu können. Des Weiteren soll diese Arbeit Vor- und Nachteile der verschiedenen Technologien aufzeigen, um Anwendern eine Hilfestellung bieten zu können, welche Methodik für welchen Anlass am besten geeignet ist. Hierzu wird erklärt, wieso eine manuelle Erstellung einer Dockerfile zum Bau eines Container-Images problematisch sein kann, und anschließend aufgezeigt, wie man diese Probleme lösen kann. Dazu wird jede Technologie von der Installation bis zur Anwendung detailliert betrachtet. Mit Hilfe dieser Auswertung erhält der Anwender eine detaillierte Übersicht über diese Technologien. Die untersuchten Leistungsmerkmale spiegeln die Kernanforderungen eines Betriebes wider. Je nachdem welche Anforderungen gestellt werden, kann durch diese Auswertung besser entschieden werden welche Technologie sind am besten eignet.

Problematik bei der manuellen Erstellung eines Container-Images

Zur Erstellung eines Container-Images wird in der Regel eine Dockerfile benötigt. Eine Dockerfile ist eine Datei die als einfaches Skript aufgebaut ist. Der Entwickler kann diese Datei ohne Einschränkungen erstellen. Zur Erstellung der Dockerfile besitzt der Entwickler Admin Rechte. Innerhalb der Dockerfile ist es dem Entwickler dadurch möglich sehr mächtige Befehle auszuführen. Dies kann zu erheblichen Sicherheitsrisiken führen. Zudem erfolgt keine Prüfung dieser Datei, sollte die Dockerfile Fehler enthalten, sind diese später sehr schwer auffindbar. Dies müssen nicht zwingend Logikfehler sein, auch einfache Tippfehler werden nicht erkannt bzw. überprüft. Jede Zeile der Dockerfile entspricht einer Schicht innerhalb des entstandenen Container-Images. Eine umständliche Erstellung dieser Datei kann dazu führen, dass das entstandene Container-Image sehr viel Speicherplatz benötigt. Desweiteren besteht das Risiko, das sich referenzierte Versionen ändern. Dies kann dazu führen, dass zu einem späteren Zeitpunkt ein anderes Container-Image erstellt wird. Sollten dadurch bei der Nutzung des Images Fehler auftreten, sind diese kaum vollziehbar. [3]

Lösung der Problematik durch die automatisierte Erstellung eines Container-Images

Zur Lösung der Probleme die bei der manuellen Erstellung einer Dockerfile entstehen, wurden verschiedene Technologien untersucht, die den Anwender bei der Erstellung eines Container-Images unterstützen.

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

Die verwendeten Technologien werden, sofern möglich, auf verschiedene Kriterien untersucht. Zu den Merkmalen zählen die Dauer des ersten Builds, die Dauer des zweiten Builds, Größe des entstandenen Container Images, Robustheit des Images, Möglichkeiten der Fehlerbehebung, Dokumentation der Technologie und Plattform Unabhängigkeit. Untersucht wurden dabei die Technologien Jib, fishpepper, Paketo Buildpacks, Packer, Ansible und die Variante Docker commit. Jib ist ein Maven Plugin zur Erstellung von Container-Images und eignet sich für Java Anwendungen. [6] Fishpepper stellt eine Template Variante zur Erstellung von Container-Images dar. [5] Ansible arbeitet mit vorgefertigten Playbooks zur Erstellung eines Container-Images. Diese stellen ebenfalls eine Art Template dar. [1] Paketo dagegen arbeitet mit konfigurierten Buildpacks, die der Entwickler zur Erstellung des Images nutzen kann. [7] Packer erstellt mit Hilfe von Templates machine images. Diese Technologie lässt sich beispielsweise mit Ansible zusammen ausführen, um ein Container-Image zu erstellen. [4] Da die verschiedenen Technologien unterschiedlichste Ansätze zur Erstellung von Container-Images verwenden, dienen die gewählten Leistungsmerkmale dazu eine Vergleichbarkeit zwischen den Technologien herstellen zu können. Die Leistungsmerkmale spiegeln dabei die wichtigsten Faktoren zur Erstellung eines Images wider. Je nachdem was für Anforderungen an den Entwickler gestellt werden, kann mit Hilfe der Auswertung entschieden werden, welche Technologie am sinnvollsten verwendet werden sollte. Handelt es sich beispielsweise um kein Java Projekt, eignet sich Jib nicht für den Einsatz zur Erstellung des Container-Images. Wird Wert auf eine gute Wiederverwendbarkeit gelegt ist die Wahl von Paketo die richtige.

Auswertungen der Technologien

Zur Vergleichbarkeit der Technologien wurde die Tabelle (Abb. 1) erstellt, die die in der Testphase gemessenen Werte enthält. Betrachtet wird dabei die Dauer des ersten Builds, also die Zeit die benötigt wird um das Container-Image zu erstellen. Die Technologien verwenden verschiedene caching-Mechanismen. Daher werden weitere Builds untersucht um aufzuzeigen wie effektiv gecached wird. Des Weiteren wird jede Technologie auf Linux Mint, Ubuntu und Windows 10 getestet um sehen zu können, ob die Technologie multiplattform fähig ist. Jede Technologie wird von der Installation bis zur Anwendung auf Fehler untersucht. Dabei wird darauf geachtet, wie einfach ein entstandener Fehler zu beheben ist, aber auch wie gut die Technologie Fehler erkennt und korrekt meldet. Diese Rubrik wird in einer Skala von 0-10 angegeben wobei 10 bedeutet, das Fehler einfach zu finden und zu korrigieren sind. Außerdem wird untersucht wie groß das Image wird. Die Größe wird dabei in Megabyte angegeben. Zusätzlich wird die Robustheit des Image untersucht um eine Aussage treffen zu können, wie gut ein Image wiederverwertbar ist. Letztlich wird darauf eingegangen wie gut die jeweilige Technologie dokumentiert ist. Dabei kam heraus, dass jede Technologie ihre Vorzüge hat. Speziell für Java Anwendungen ist Jib die beste Wahl. Jib lässt sich einfach in ein Java Projekt integrieren, die Builddauer war sehr moderat und das entstandene Image war im Vergleich eher klein. Abseits von Java sticht Paketo hervor. Das Image war zwar größer als bei Jib, allerdings beinhalten die mitgelieferten Buildpacks bereits Spezifikationen wie beispielsweise eine Java JRE. Paketo ist dazu sehr robust und schnell in der Anwendung. Zudem ist Paketo gut dokumentiert und die entstandenen Images sind aufgrund der Buildpacks sehr gut wiederverwendbar.

Kriterium	Jib	Paketo	Packer	Ansible	Fish-pepper
Erster Build (Sekunden)	35	11- 41	122	247	-
Mehrfacher Build (s)	32	8 - 36	88	82	-
Multiplattform	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Fehlerfindung	8/10	10/10	6/10	4/10	2/10
Größe des Images (MB)	196	247 -1236	2380	312	-
Robustheit des Images	8/10	10/10	7/10	9/10	9/10
Dokumentation	8/10	9/10	7/10	6/10	8/10

Abb. 1: Übersicht über Messergebnisse während der Tests [2]

Literatur und Abbildungen

- [1] Documentation Ansible. Welcome to ansible container. <https://docs.ansible.com/ansible-container/>, 2017.
- [2] Eigene Darstellung.
- [3] Engineers Docker. Docker documnetation. <https://docs.docker.com/get-started/part2/sample-dockerfile>, 2020.
- [4] Ins Hashicorp. Introduction. <https://www.packer.io/intro>, 2019.
- [5] Roland Huß. 10 kreative wege, docker images zu bauen: Dockerfile template. <https://jaxenter.de/10-wege-docker-images-zu-bauen-2-70430>, 2018.
- [6] G Jib. Jib - containerize your java application. <https://github.com/GoogleContainerTools/jib>, 2017.
- [7] Dev Paketo. Paketo buildpacks. <https://paketo.io/>, 2020.

Datenkultur und datengetriebene Kultur – Treffen von datengetriebenen Entscheidungen

Ismajl Selimi*, Anke Bez , Thomas Rodach

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Einführung und Zielsetzung

Aus der heutigen Zeit sind Daten kaum wegzudenken. Unternehmen streben an, auf dem neuesten Stand der Technologien zu sein und legen den Fokus dabei auf zukunftssträchtige Tools und Softwarelösungen, um bestmögliche Erkenntnisse aus den Daten zu gewinnen. Vor allem Internetunternehmen, wie Google, Facebook, LinkedIn oder Twitter, sind Vorreiter und gewinnen aus den Daten besonders gute Erkenntnisse. Trotzdem wird oftmals nicht in Frage gestellt, wieso bestimmte Unternehmen aus ihren Daten einen größeren Mehrwert holen als andere Unternehmen. Erfolgreich Daten nutzen zu können hat weniger mit der Frage zu tun, ob und wie viele Data Scientists oder Data Analysten man einstellt. Genauso wenig geht es darum, welche Technologie oder Datenbank angewendet wird. Vielmehr geht es um eine komplexe Interaktion zwischen Daten, die man besitzt, dem ‚Ort‘, an dem sie gespeichert sind, auf welche Art und Weise Personen damit arbeiten und wie Probleme oder Themen priorisiert werden. Die besten Unternehmen erkennen, dass die Menschen im Unternehmen das Zentrum dieser Komplexität sind. Es geht darum, wie sich Mitarbeiter bei Problemen oder Fragestellungen verhalten und mit Daten umgehen. Ihre Denkweise als auch ihr Ansatz bei Fragestellungen ist eine bedeutende Eigenschaft. Wichtige Fragen sind z. B. wer besitzt die Daten, wer berichtet an wen und wie werden Aufgaben bzw. Probleme angegangen oder entschieden. Diese Fragen sind weitaus wichtiger und stellen vor allem die Angestellten in den Mittelpunkt. Hierbei besitzt die Unternehmenskultur bzw. die Datenkultur im Unternehmen eine besondere Stellung, da diese für Werte, Verhaltensweisen als auch Denkweisen der Mitarbeiter entscheidend ist [3] .

Die Bachelorarbeit beschäftigt sich mit der Datenkultur bzw. der datengetriebenen Kultur und deren Bedeutung in der heutigen Zeit, in der oftmals ein höherer Schwerpunkt auf Technologien gesetzt und der Aspekt der Kultur im Unternehmen vernachlässigt wird. Diesbezüglich wird zuerst ein einheitliches Begriffsverständnis von Datenkultur und datengetriebener Kultur geschaffen. Außerdem behandelt die Arbeit sowohl die Voraussetzungen für eine datengetriebene Kultur als auch die Frage, wie eine datengetriebene Kultur umgesetzt werden kann und welche Herausforderungen sich dabei stellen

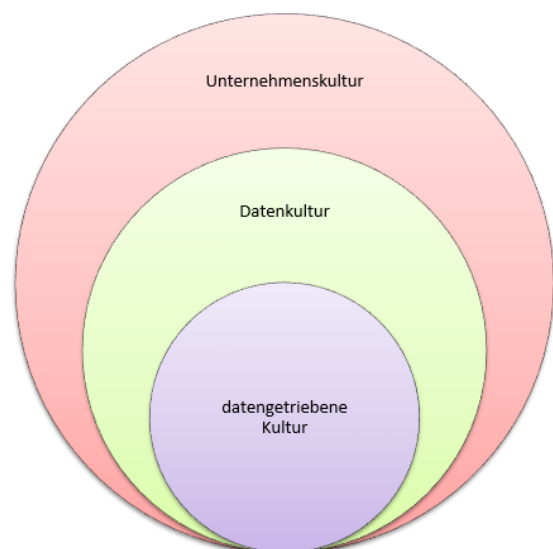


Abb. 1: Definition der Unternehmenskulturen [1]

* Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

Motivation

Die Daten des amerikanischen Postunternehmens UPS haben die Erkenntnis gebracht, dass ein stetiges Rechtsabbiegen der Kurierfahrer und eine sehr begrenzte Anzahl von Linksabbiegen zu verbesserten Kraftstoffersparnissen und Sicherheit führt. Somit konnte UPS 20,4 Millionen Meilen in einem Jahr weniger fahren und Kraftstoff sparen [3]. Die Vorteile eines Unternehmens, welches eine datengetriebene Kultur lebt, sind eindeutig. Je mehr ein Unternehmen datengetrieben handelt bzw. Eigenschaften aufweist, desto besser waren die Ergebnisse von finanziellen und operativen Messungen [4]. Dies ging aus einer Studie, die in Zusammenarbeit des MIT Center for Digital Business der Harvard Universität mit der Beratungsgesellschaft McKinsey entstanden ist, hervor. Dazu wurden 330 börsennotierte Unternehmen in Nordamerika zu ihren technologischen und organisatorischen Management-Praktiken befragt. Unternehmen im oberen Drittel ihrer Branche, die datengetriebene Entscheidungen fällen, waren im Durchschnitt sechs Prozent profitabler und fünf Prozent produktiver als ihre Konkurrenz [4].

Datenkultur versus datengetriebene Kultur

Die Bachelorarbeit befasst sich unter anderem mit der Definition der Begriffe Datenkultur und datengetriebene Kultur. Oftmals werden die Begriffe als Synonyme benutzt oder auf verschiedene Weise definiert. Wie die Abbildung 1 zeigt, ist die Datenkultur eine bestimmte Form der Unternehmenskultur.

Datengetriebene Kultur wiederum ist eine spezielle Form der Datenkultur. Datenkultur, basierend auf der Definition der Unternehmenskultur, beschreibt die gemeinsamen Werte, Verhaltensweisen und Normen, die von den Mitarbeitern in Bezug auf datenrelevante Themen bzw. Probleme geteilt werden [2]. Eine datengetriebene Kultur setzt ein Arbeitsumfeld voraus, in der taktische als auch strategische Entscheidungen konsistent auf empirische und konkrete Datenbeweisen basiert werden. Kurz gefasst, eine Organisation, welche Entscheidungen auf Daten basiert und sich nicht auf das Bauchgefühl, Erfahrung oder Meinung der Führungskraft verlässt [5]. Der wesentliche Unterschied zu der Datenkultur ist, dass der Großteil der Entscheidungen im Unternehmen auf Daten basiert bzw. der Analyse der Daten.

Ergebnisse der Arbeit

In dieser Bachelorarbeit wird dargestellt, wie ein Unternehmen eine datengetriebene Kultur aufbauen kann. Durch die Präzisierung der Definitionen soll ein Unternehmen in die Lage versetzt werden, sich selbst einschätzen und mögliche Ansatzpunkte erkennen zu können. Dabei soll klar dargestellt werden, welche Voraussetzungen ein Unternehmen erfüllen muss, um Entscheidungen datengetrieben und nicht nach Intuition zu treffen. Die Analyse der Voraussetzungen sowie der möglichen Herausforderungen für die Umsetzung wird dabei durch empirische Experteninterviews plausibilisiert.

Literatur und Abbildungen

- [1] Eigene Darstellung.
- [2] Peter Haber, Thomas Lampoltshammer, and Manfred Mayr. *Data Science – Analytics and Applications. Proceedings of the 2nd International Data Science Conference – iDSC2019*. Springer Vieweg, 1 edition, 2019.
- [3] Hilary Mason and DJ Patil. *Data Driven*. O'Reilly Media, Inc, 2015.
- [4] Andrew McAfee and Erik Brynjolfsson. Big data: The management revolution. <https://hbr.org/2012/10/big-data-the-management-revolution>, 2012.
- [5] Poornima Ramaswamy. How to create a data culture. <https://www.cognizant.com/InsightsWhitepapers/how-to-create-a-data-culture-codex1408.pdf>, 2015.

Markenübergreifende Konsolidierung der Prozesse, Methoden und Tools für das Testmanagement in der Fahrzeugentwicklung mit dem Schwerpunkt Gesamtfahrzeug und Systemintegration

Jonas Arnold*, Thomas Rodach , Anke Bez

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Einleitung

Die Automobilindustrie befindet sich derzeit in einem starken Wandel. Auch in den modernen Fahrzeugen schreitet die Digitalisierung immer weiter voran und stellt die Automobilhersteller vor neue Herausforderungen. Trends wie Elektromobilität, autonomes Fahren und Connected Car sind deshalb treibende Themen in der Fahrzeugentwicklung.

Problemstellung

Durch die steigenden Herausforderungen der im nachfolgenden beschriebenen Trends, hat der Volkswagenkonzern sich dazu entschlossen, dass die Marken untereinander noch stärker zusammenarbeiten werden. So soll beispielsweise die Entwicklung von Bauteilen oder anderen Technologien untereinander aufgeteilt und anschließend ausgetauscht werden. Damit der Austausch so reibungslos wie möglich ist, muss sichergestellt werden, dass die Testprozesse und Testverfahren der verschiedenen Unternehmen gleich sind. Heutzutage unterscheiden sie sich sowohl in der Vorgehensweise, als auch in den verwendeten Tools, was das Testen unternehmensübergreifend nur mit sehr großem Aufwand ermöglicht. Des Weiteren müssen neue Testverfahren definiert werden, um die aktuellen technischen Entwicklungen in der Fahrzeugelektronik-architektur abbilden zu können.

Trends in der Automobilbranche

Der erste große Trend ist die Elektromobilität. Von der ihr verspricht man sich ein nachhaltiges und umweltschonendes Antriebskonzept, welches noch weitere Vorteile, wie die geringe Lärmbelastigung und angenehme Fahrweise mit sich bringt. Einzig die durch die aktuelle Batterietechnologie noch beschränkte Reichweite stellt eine große Herausforderung dar. Im Vergleich zum herkömmlichen Verbrennungsmotor fällt diese noch deutlich geringer aus. Um dem entgegenzuwirken, wird die aktuell noch wenig vorhandene Schnellladeinfrastruktur immer weiter ausgebaut. Das autonome Fahren ist auch heute noch nicht in der Realität angekommen, jedoch gibt es bereits Fahrzeuge, welche hochautomatisiert fahren können. Darunter versteht man, dass das Fahrzeug in bestimmten Situationen selbstständig handeln kann und der Fahrer somit seine Aufmerksamkeit von der Straße abwenden kann. Jedoch muss er, sobald ihn das Fahrzeug dazu auffordert, jederzeit eingreifen können. Das letzte große Zukunftsthema ist das Connected Car. Der Begriff umfasst ein breites Spektrum an Technologien und reicht von der Einbindung des Smartphones in das Auto bis hin zur Kommunikation der Fahrzeuge untereinander. Gerade letzteres ist bedingt den Trend des autonomen Fahrens, denn hierbei müssen sich nicht nur die Fahrzeuge sich untereinander austauschen können.

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

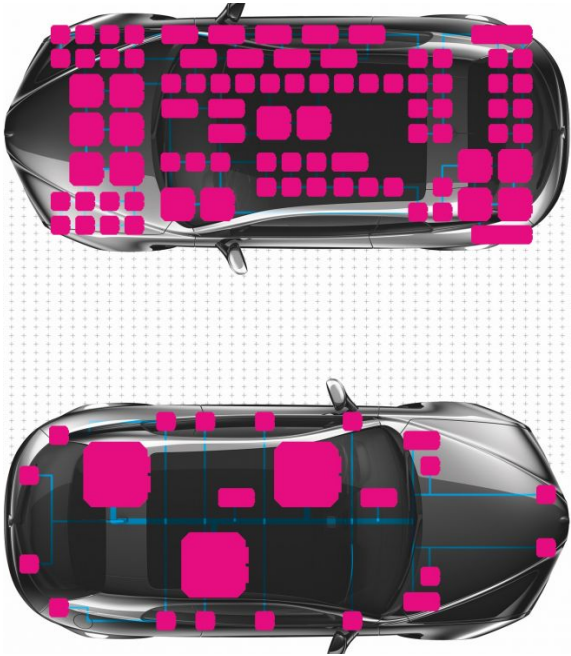


Abb. 1: Veränderung der Fahrzeugelektronikarchitektur [1]

Um eine höhere Sicherheit garantieren zu können muss es auch eine Kommunikation mit anderen Objekten wie zum Beispiel Ampeln geben. Um all die benötigten Funktionalitäten in ein Fahrzeug implementieren zu können, benötigt man viele Steuergeräte. Dabei handelt es sich um Bauteile, welche Daten in einem Fahrzeug verarbeitet und daraufhin gezielt andere Komponenten anspricht und steuert. Bisher wurde für jede Funktion in einem Fahrzeug ein Steuergerät verbaut. Aufgrund der beschriebenen Trends und der steigenden Anzahl an Funktionalitäten innerhalb des Autos, ist die Anzahl der Steuergeräte in den letzten Jahren sehr stark angestiegen. Dies führt dazu, dass es nicht mehr möglich ist, die bisherige Fahrzeugelektronikarchitektur zu verwenden. Zum einen reicht der Platz innerhalb eines Fahrzeuges nicht mehr aus und zum anderen mussten die einzelnen Komponenten in der Vergangenheit nicht so eng miteinander zusammenarbeiten wie in Zukunft. Deshalb sollen nun, wie in Abbildung 1 zu sehen ist, viele Steuergeräte zu einem Hochleistungsrechner zusammengefasst werden. Auch der Volkswagenkonzern reagiert auf diese Veränderungen und arbeitet an der konzernweiten und plattformübergreifenden sogenannten E³(End-to-End-Elektronik)-Architektur. [1]

Literatur und Abbildungen

[1] Claas Berlin. Car it connect mobility. <https://www.car-it.com/im-mittelpunkt/frischzellenkur-210.html>, 2019.

[2] Frank Witte. *Testmanagement und Softwaretest*. Springer Vieweg, 2019.

Testmanagement

Durch die sich ändernde Fahrzeugarchitektur und die steigenden gesetzlichen Vorgaben in Bezug auf das autonome Fahren, müssen die bisherigen und Testprozesse grundlegend überarbeitet werden. Das Testmanagement beschreibt die Organisation, Koordination und Überwachung der Aktivitäten während des Testprozesses. Ein sehr verbreitetes Modell im Testmanagement ist das sogenannte V-Modell, welches in Abbildung 2 dargestellt ist. Hierbei gibt es zu jeder Projektphase eine zugehörige Testphase. Zuerst wird das Projekt von der groben Analyse immer spezifischer definiert, bis hin zur eigentlichen Implementierung der einzelnen Features. Dies stellt den linken Teil der namensgebenden V-Form dar. Anschließend werden im rechten Teil die zugehörigen Tests durchgeführt. Hierbei geht man in umgekehrter Reihenfolge vor. Man testet also zuerst die einzelnen Funktionen mit sogenannten Modultests und integriert diese immerweiter, bis man zum Schluss einen Abnahmetest des Gesamtsystems durchführt. [2]

Ausblick

Ziel des Projektes ist es auf den höchsten zwei Entwicklungsebenen, also der Integrationsebene und der Gesamtfahrzeugebene, welche der Systemebene im dargestellten V-Modell entspricht, ein konzernweit einheitliches Testmanagement aufzubauen. Dies betrifft nicht nur den Prozess an sich, sondern auch die verwendeten Tools und Methoden. So soll sichergestellt werden, dass die Zusammenarbeit der Unternehmen innerhalb des Volkswagenkonzerns in Zukunft ohne Probleme von statten gehen kann und man so eine höhere Konkurrenzfähigkeit erlangt.

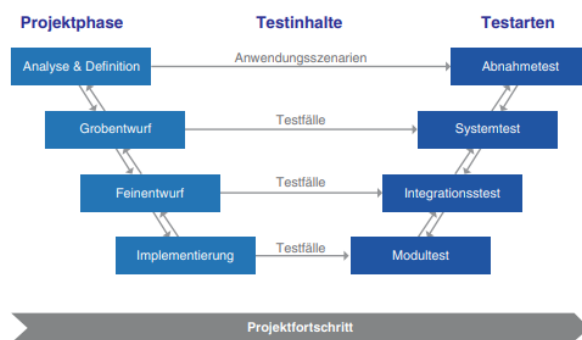


Abb. 2: V-Modell [2]

Entwicklung eines Projektleitfadens für die Prozess-Analyse und Prozess-Optimierung

Julian Rau*, Thomas Rodach , Anke Bez

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Zielsetzung

Das Ziel der Bachelorarbeit „Entwicklung eines Projektleitfadens für die Prozess-Analyse und Prozess-Optimierung“ bei der IT.TEM GmbH ist die Erstellung einer Methodensammlung und eines Leitfadens zur Durchführung einer Prozessberatung. Die Prozessoptimierung soll von einem oder mehreren Mitarbeitern der IT.TEM GmbH und Mitarbeitern des betroffenen Kunden, als Projektteam, in enger Zusammenarbeit umgesetzt werden. Es soll der Grundstein gelegt werden, mit dem der Einstieg in das Thema für die Mitarbeiter der IT.TEM GmbH erleichtert werden soll, auf den zukünftig, im Laufe der Projektdurchführung, aufgebaut werden kann. Der Leitfaden soll sich laufend weiterentwickeln und verbessern, daher ist eine Retrospektive eingeplant.

Vorgehensweise zur Umsetzung

Zur Erreichung der Ziele, wurden Methoden und Ansätze aus der Fachliteratur zusammengetragen und bewertet. Unter Abstimmung mit den betreuenden IT.TEM Mitarbeitern wurde eine entsprechende, zum Unternehmen passende Auswahl getroffen. Außerdem wurden Schulungsunterlagen der IT.TEM Mitarbeiter zu Hilfe gezogen, um eigene Vorlagen zu erstellen. Die Excelcheckliste, die von IT.TEM Mitarbeitern zum Thema 2018 erstellt wurde, ist überarbeitet worden, sodass sie zum neuen Ablauf passt und entsprechende Meilensteine enthält. Die Liste hatte einen starken IT-Entwicklungsbezug als Lösung für Prozessfragen, dementsprechend wurde sie verallgemeinert und IT-Inhalte optional gemacht.

Phasenmodell

Als Aufbau des Leitfadens wurde ein Phasenmodell [3] gewählt, welches sehr einfach und linear aufgebaut ist. Mit der Addition eines Kontrollschrittes lässt sich das Modell auf einen PDCA-Cycle übertragen [4], grundsätzlich aber wird die einfache Ausführung angestrebt. Es wurde ein an Workshops orientierter Aufbau gewählt, um möglichst die betroffenen Kundenmitarbeiter einzubinden und an dem Prozessverbesserungsvorhaben zu beteiligen. Dies dient dazu, eventuellen Konflikten und Widerständen vorzubeugen. Allerdings ist hierbei auf den Kontext des Projektes zu achten. Sollte es ein Einsparungsprojekt sein, ist davon abzuraten personelle Fragen im Gremium der Betroffenen zu diskutieren, diese sollten auf der Führungsebene des Kunden bearbeitet werden.

Abbildung 1 zeigt die Trennung des Modells in das Kernprodukt der Prozessberatung und die Optionalen Leistungen. Optionalen Leistungen, wie die Organisationsentwicklung, nachhaltige Prozessoptimierung und die Entwicklung eines IT-Systems, müssen vom Kunden extra gewünscht oder durch die im Projekt erarbeitete Lösung ausgelöst werden. Jede Phase endet mit einem sogenannten Meilensteinmeeting, in dem die Ergebnisse zusammengefasst und dem Auftraggeber vorgestellt werden. In diesem Meeting werden außerdem die Ergebnisse mit den festgelegten Projektzielen abgeglichen. Wenn diese nicht zueinander passen, muss eventuell ein Rückschritt in eine frühere Phase vorgenommen oder die Definition der Ziele geändert werden, bevor mit der nächsten Phase begonnen werden kann. Das Kernmodell der IT.TEM Prozessberatung unterteilt sich in vier Phasen.

* Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma IT.TEM GmbH, Stuttgart-Vaihingen

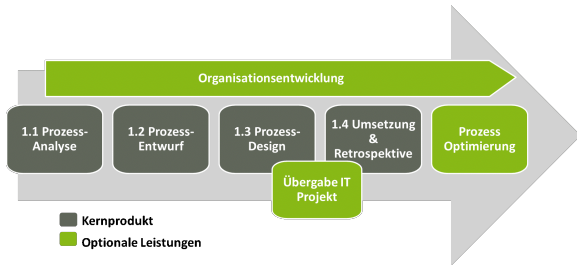


Abb. 1: Struktur des zukünftigen Prozessberatungsangebots von IT.TEM. [2]

In Abbildung 2 ist die Abfolge der Phasen und deren grober Inhalt dargestellt. In der ersten Phase „Prozess-Analyse“ werden die Prozessziele und Analyse der Ist-Prozesse durchgeführt. Darauf folgen die ersten Verbesserungsansätze in der zweiten Phase und die Umsetzungsvorbereitung geschieht in der dritten Phase. Die letzte Phase beschäftigt sich mit der korrekten Umsetzung der Prozessverbesserungen und der Nachbereitung des Projektes von IT.TEM und des Kunden.

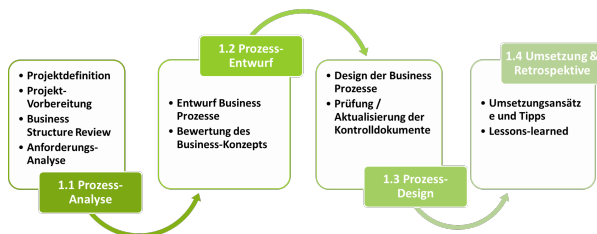


Abb. 2: Kernprodukt der IT.TEM Prozessberatung. [2]

Probleme bei der Bearbeitung

Das größte Problem im Prozessberatungsumfeld sind Konflikte mit und mangelnde Akzeptanz der Kundenbelegschaft gegenüber den Beratern und Veränderungen im Unternehmen und ihrem Arbeitsalltag. Im Laufe eines Projektes mischen sich die Berater in abteilungsinterne Arbeitsweisen ein. Bei den Mitarbeitern ist die Angst um den Arbeitsplatz und eine Skepsis gegenüber den externen Beratern durchaus üblich. Auch Verbesserungsvorschläge von außerhalb der Abteilung können als Angriff auf die Abteilungskompetenz gewertet werden und so eine Trotzhaltung verursachen [1]. Um diesem Konfliktpotenzial entgegenzuwirken wurde für diesen Leitfaden ein Workshop orientierter Ansatz gewählt, der versucht alle betroffenen Mitarbeiter zu integrieren. Wenn die Verbesserungsvorschläge aus den betroffenen Abteilungen selbst kommen und rechtzeitig kommuniziert werden ist die Akzeptanz der Mitarbeiter deutlich wahrscheinlicher. Das Ziel des Leitfadens war eine universell anwendbare Methodensammlung zu erstellen. Leider sind in der Realität die Ausgangssituationen und die Ziele der Kunden so unterschiedlich, dass es nicht möglich ist eine einheitliche Herangehensweise zu finden. Um möglichst in allen möglichen Projekten angewendet werden zu können enthält der Leitfaden sehr viele Tools, die alternativ zueinander eingesetzt werden können oder sich ergänzen. Aus diesem Grund liegt eine hohe Verantwortung beim Berater, um in der ersten Projektphase die richtigen Methoden auszuwählen, abhängig von der Ausgangssituation des Kunden und der gewünschten Projektergebnisse. Aber grundsätzliche Empfehlungen welche Methoden genutzt werden sollen basierend auf Kennzahlen, wie der Projektgröße waren nur bedingt möglich.

Literatur und Abbildungen

- [1] Mirja Anderl and Uwe Reineck. *Handbuch Prozessberatung : Für Berater, Coaches, Prozessbegleiter und Führungskräfte : Kultur verändern - Veränderung kultivieren*. Beltz, 2 edition, 2016.
- [2] Eigene Darstellung.
- [3] Andreas Gadatsch. *Grundkurs Geschäftsprozess-Management : Analyse, Modellierung, Optimierung und Controlling von Prozessen*. Springer Vieweg, 8 edition, 2017.
- [4] Walter Shewhart. *Economic control of quality of manufactured product*. MACMILLAN AND CO, 1931.

Vergleich verschiedener Methodiken zur Selektion von Merkmalen für das Maschinelle Lernen auf Zeitreihen

Ludwig Berkenheier*, Steffen Schober , Reiner Marchthaler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Einleitung

Der tägliche Schlaf ist einer der wichtigsten Vorgänge für alle höheren Lebewesen. Er ist lebensnotwendig, vital und lässt sich von vielen anderen Vorgängen wie Trance, Bewusstlosigkeit, Koma oder Winterschlaf unterscheiden [8] .

Die Fragmentierung des menschlichen Schlafvorgangs und die häufige Unterbrechung, sowie ein Mangel an Kontinuität führen zu einem gestörten Schlafbild und damit zu einem nicht erholsamen Schlaf [7] .

Gerade die Auslöser dieser Fragmentation, die sogenannten *Arousals*, gewinnen nach Raschke [6] in der Schlafmedizin immer weiter an Bedeutung. *Arousals* sind sowohl bei Menschen als auch bei Tieren zu beobachten, diese können nicht nur im Schlaf sondern auch im Wachzustand auftreten. *Arousals* sind als ein kurzzeitiger, biologischer Aktivierungsvorgang definiert. Diese Aktivierung erhöht den Zustand der psychophysischen Erregung. Gerade im kognitiven als auch im vegetativen Bereich lassen sich in Folge einer Aktivierung Anstiege der Erregung verzeichnen. Diese biologischen Aktivierungen lassen sich als Ereignisse in Biosignalen finden und identifizieren. Schlafstörungen können mit diesen Informationen einfacher und zuverlässiger diagnostiziert werden.

Elektroenzephalografische Zeitreihen

Heute stellt die Elektroenzephalografie eine der wichtigsten, nichtinvasiven Methoden für Hirnaktivitätsmessungen dar. Über pathophysiologische Veränderungen

innerhalb von EEG-Aufzeichnungen, die in Abbildung 1 dargestellt werden, lassen sich Indizien für epileptische Aktivitäten oder Anfälle finden. Auch der Zustand des Komats und des Hirntods lässt sich mit Unterstützung von Mustern in EEG-Signalen bestimmen. Darüber hinaus gibt das EEG Aufschluss über körperliche Modalitäten und unterbewusste Aktivitäten des Organismus im Zustand des Schlafs. Die technische Ableitung des EEG muss durch geschultes Personal erfolgen, da dies die Qualität der Aufzeichnung maßgeblich beeinflussen kann [4] .

Automatische Merkmalsextraktion mit TSFresh

Die Extraktion von Merkmalen aus Zeitreihen spielt in der Anfangsphase wissenschaftlicher Projekte eine wichtige Rolle. Es ist entscheidend, verschiedene Merkmale schnell zu extrahieren und diese zu gewichten, diese Gewichtung erfolgt auf Basis der Relevanz für die Klassifikation des gesuchten Ereignisses. Das Python-Paket *Tsfresh* basiert auf dem FRESH-Algorithmus und unterstützt damit eine automatische Merkmalsextraktion auf Zeitreihen [2] .

Tsfresh unterstützt ebenfalls gängige Python-Frameworks für Maschinelles Lernen und Datenanalyse. Darunter fallen unter anderem *scikit-learn*, *numpy*, *pandas*, *scipy*, *keras* und *tensorflow*. Damit kann es einfach in fast alle Systeme zum Maschinellen Lernen integriert werden. *Tsfresh* wurde für die Merkmalsextraktion entwickelt, kann aber auch eine Empfehlung für die Auswahl der generierten Merkmale

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

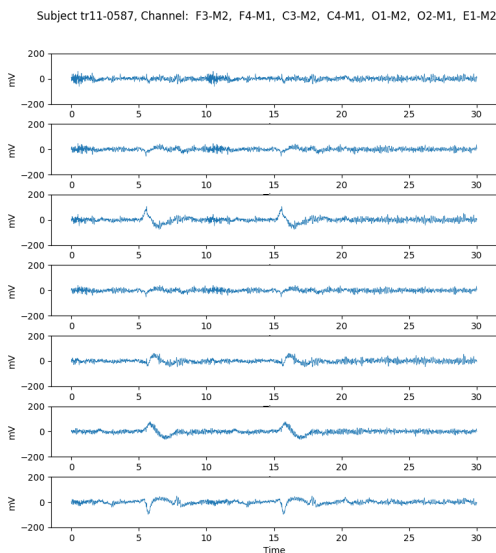


Abb. 1: Visualisierung einer elektroenzephalografischen Zeitreihe [3]

geben. Diese Empfehlung beruht wie eingangs erwähnt auf statistischen Methoden, die auch den *Ground Truth* berücksichtigt. Es können bis zu 63 einzelne Charakteristika aus den gegebenen Zeitreihen ermittelt werden.

Aus diesen Charakteristika lassen sich dann insgesamt 794 Merkmale ableiten. *Tsfresh* ist damit ein schnelles und standardisiertes Verfahren zur Generierung von Merkmalen auf Zeitreihen [2].

Ausblick

Im Verlauf dieser wissenschaftlichen Arbeit soll ein Vergleich verschiedener Methodiken der Merkmalsauswahl erfolgen. Im Fokus steht dabei die Detektion besonderer *Arousals* innerhalb der EEG-Aufzeichnungen. Die Ergebnisse sollen helfen, den Aufwand für die Detektion dieser bestimmten *Arousals* zu verringern.

Die Merkmale hierfür werden mit Hilfe von *Tsfresh* erzeugt, um eine standardisierte Ausgangslage zu liefern. Auch eine Merkmalsauswahl kann im Anschluss daran durch das *Tsfresh* getroffen werden [2].

Als Alternative soll ein Gradient Boosting Tree Algorithmus trainiert werden, auf dessen berechneter Relevanz für ein Merkmal, dann eine Merkmalsauswahl realisiert werden kann [1]. Eine zweite Alternative zur Realisierung der Merkmalsauswahl ist die Nutzung eines Least Absolute Shrinkage Operator über den die Merkmale ebenfalls reduziert werden können [5].

Literatur und Abbildungen

- [1] Jason Brownlee. Feature importance and feature selection with xgboost in python. <https://machinelearning-mastery.com/feature-importance-and-feature-selection-with-xgboost-in-python/>, 2020.
- [2] Maximilian Christ et al. Time series feature extraction on basis of scalable hypothesis tests (*tsfresh* – a python package). In *Volume*, volume 307, pages 72,73,74,75,76,77. Neurocomputing, 2018.
- [3] Eigene Darstellung.
- [4] M Ercegovic and I Berisavac. Importance of eeg in intensive care unit. In *Volume*, volume 126. Clinical Neurophysiology, 2015.
- [5] Valeria Fonti. Feature selection using lasso. *VU Amsterdam, Research Paper in Business Analytics*, 2017.
- [6] F Raschke. Arten von arousal. *Somnologie - Schlaforschung und Schlafmedizin Volume 19*, 2015.
- [7] A Rechtschaffen and A Kales. *A manual of standardized terminology, techniques and scoring system for sleep stages of human subjects*. Brain Information Service/Brain Research Institute, University of California at Los Angeles, 1968.
- [8] Thomas-Christian Wetter et al. *ELSEVIER ESSENTIALS Schlafmedizin*. Urban Fischer Verlag/Elsevier GmbH, 1 edition, 2019.

Entwicklung einer BI-Plattform für KMU mithilfe von Django als Webframework

Madelaine Kramer*, Dirk Hesse , Steffen Schober

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Einleitung und Motivation

Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) nehmen 99,8% aller Unternehmen innerhalb der EU ein [4]. Damit sind sie von hoher wirtschaftlicher Bedeutung, da sie den Großteil der Arbeitsplätze am Markt stellen und enorm zum Wirtschaftswachstum beitragen. Gegenüber großen Unternehmen weisen sie jedoch einige Nachteile hinsichtlich Ressourcenknappheit, geringeren Kapitals, Mangel an Fachpersonal und Abhängigkeiten zu Kunden auf. Hinsichtlich der aktuell schwierigen Wirtschaftslage erhöhen diese Nachteile zusätzlich den Wettbewerbsdruck auf KMUs [5]. Um mit größeren Unternehmen konkurrieren und sich einen Marktanteil sichern zu können, ist es deshalb auch für KMUs wichtig Business Intelligence (BI) anzuwenden und einzusetzen [1].

Daher soll in diesem Artikel aufgezeigt werden, wie mithilfe von Open-Source Technologien kostengünstig BI-Anwendungen entwickelt werden können, mithilfe derer ein gutes Kennzahlen-Monitoring durchgeführt werden kann.

BI und BI-Einsatz in KMUs

Grob umrissen vereint BI Anwendungen und Technologien, die zur Erfassung, Speicherung und Analyse von Daten eingesetzt werden. Ziel ist es, Manager beim Treffen von Geschäftsentscheidungen zu unterstützen [1]. Dabei nimmt die Visualisierung von Daten in Form von Dashboards und Grafiken eine wichtige Rolle ein. Diese erlauben es Benutzern Informationen schneller

zu erfassen, als es bei herkömmlichen Kennzahlen-Reports in tabellarischer Form der Fall ist [7]. Wie Großunternehmen setzen auch KMU auf BI. Die Hauptgründe für den Einsatz von BI-Anwendungen sind Einsparmöglichkeiten beim Personal, die mögliche Sicherung von Wettbewerbsvorteilen am Markt und Kostenreduktion bezüglich der internen IT [6]. Hierfür verwenden KMUs meistens eigenentwickelte Excellösungen oder Open-Source Tools [9]. Im nachfolgenden Abschnitt wird dargelegt, wie eine BI-Plattform kostengünstig mithilfe von Open-Source Technologien entwickelt werden kann.

Open-Source Technologien zur Eigenentwicklung einer BI-Plattform

Nachfolgend wird eine beispielhafte Umsetzung aufgezeigt. Dafür werden die folgenden Tools, Frameworks und Programmiersprachen benötigt:

- Python als Programmiersprache,
- Django als Full-Stack Web Framework,
- eine SQLite oder PostgreSQL Datenbank,
- Bootstrap zur Gestaltung des Frontends und
- D3.js zur Visualisierung der Grafiken mit JavaScript.

Alle aufgelisteten Technologien sind als Open-Source Projekte frei verfügbar.

* Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik



Abb. 1: Python Logo [8]

Abbildung 1 zeigt das charakteristische Python Logo.

Python zählt zu den beliebtesten und meistgenutzten Programmiersprachen [2]. Das Framework Django basiert auf Python. In Kombination mit HTML5-Code und der eigenen Django Template Language wird eine schnelle Entwicklung von Webanwendungen ermöglicht. Durch die Verwendung von D3.js können vorhandene Daten dynamisch und interaktiv abgebildet werden. Hinsichtlich der Gestaltung stehen verschiedene Diagrammtypen, wie beispielsweise Linien-, Balken- oder Blasendiagramme zur Verfügung.

Ausblick

Weiterführend könnte die Anwendung mehr in Richtung Self-Service BI entwickelt werden. Hierzu könnte ein Upload eigener Datenquellen, wie CSV-Dateien, erlaubt werden. Eine weitere Option der Weiterentwicklung wäre die Ausweitung des Kennzahlenmonitorings, beispielsweise mit Echtzeitdaten.

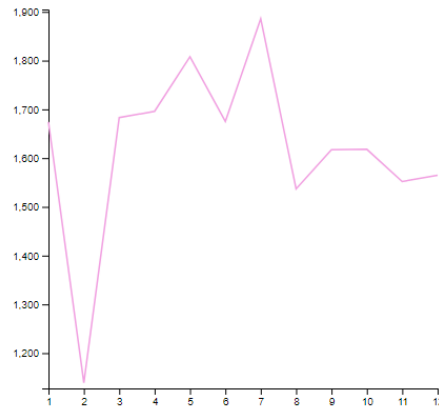


Abb. 2: Liniendiagramm mit D3.js [3]

Abbildung 2 zeigt ein beispielhaftes Liniendiagramm mit fiktiven Daten auf. Der Einsatz solcher Grafiken bietet beim Monitoring diverse Vorteile. Das menschliche Gehirn kann eine Grafik schneller verarbeiten und analysieren als eine Zahlentabelle. So können Datenmuster schneller erkannt werden [7].

Literatur und Abbildungen

- [1] A Agostino, K Solberg Sjøilen, and B Gerritsen. Cloud solution in business intelligence for smes –vendor and customer perspectives. *Journal of Intelligence Studies in Business*, 3, 2013.
- [2] P Carbonnelle. Pypl popularity of programming language index. <http://pypl.github.io/PYPL.html>, 2020.
- [3] Eigene Darstellung.
- [4] B Dünser. *Gezielte Erfolgsplanung in KMU*. Springer Gabler, 2013.
- [5] S Kirange. Role of business intelligence in decision-making for smes. *MIT- SOM PGRC KJIMRP National Research Conference (Special Issue)*, 2016.
- [6] E Papachristodoulou, M Koutsaki, and E Kirkos. Business intelligence and smes: Bridging the gap. *Journal of Intelligence Studies in Business*, 7, 2017.
- [7] C Schneider, K-U Stahl, and A Wiener. *Managementberichte gekonnt visualisieren*. Haufe Gruppe, 2016.
- [8] Python SoftwareFoundation. Welcome to python.org. <https://www.python.org/>, 2020.
- [9] M F Tutunea and R V Rus. Business intelligence solutions for sme's. *Procedia Economics and Finance*, 3, 2012.

Konzeption und Realisierung einer 3D-Simulation von Wasser mit Animation in einer Voxelengine

Mara Alena Lehmann*, Jürgen Koch , Kevin Erath

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Einleitung

Die Basis einer Simulation von Wasser bilden die *Navier-Stokes-Gleichungen*, ein System aus fünf Differentialgleichungen (DGLs) für Masse-, Impuls- und Energieerhaltung. Da ihre Berechnung rechenintensiv ist, können die Gleichungen vereinfacht werden, z. B. wird Wasser im Folgenden als inkompressibel betrachtet, Volumen und Dichte bleiben konstant. [1]

Ziel der Arbeit

Ziel der Arbeit ist es, geeignete Vereinfachungen der *Navier-Stokes-Gleichungen* herauszuarbeiten und numerische Lösungsverfahren zur Simulation von Wasser in C# zu implementieren. Die Darstellung der Simulation erfolgt mit Hilfe der *Voxelengine* der *IT-Designers GmbH*, in der Voxel, also Volumenelemente in 3D, gerendert werden [3]. Verschiedene Szenarien werden entworfen, simuliert und visualisiert, wie die Ausbreitung und das Versickern von Wasser, das Füllen und Überlaufen eines Beckens und ein Brunnen mit Ablauf.

Simulation von Wasser

Mit den DGLs kann beschrieben werden, wie sich die Geschwindigkeitsfelder von Wasser und damit die Strömungen mit der Zeit bzw. an einem Ort ändern. Beeinflusst werden die Felder durch sogenannte Randbedingungen, die z. B. Begrenzungen beschreiben oder Gefälle in der Landschaft nachbilden.

Strömungen werden auch durch Quellen und Senken beeinflusst, die beim Lösen der Differentialgleichungen zu berücksichtigen sind. Bei der Simulation werden sogenannte Marker-Partikel verwendet, die in den Strömungsfeldern bewegt werden. [1]

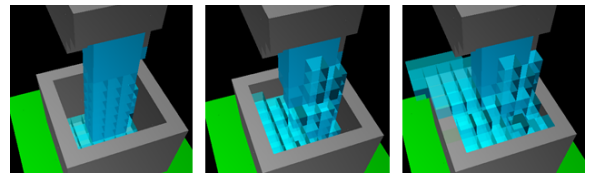


Abb. 1: Wasserzufluss mit überlaufendem Becken [2]

Shallow Water- und Euler-Gleichungen

Nach *Bridson* [1] können die notwendigen Berechnungen im Fall von flachem Wasser dadurch vereinfacht werden, dass kein dreidimensionales Geschwindigkeitsfeld verwendet wird, sondern pro Punkt der Grundfläche eine über die gesamte Wassertiefe gemittelte zweidimensionale Geschwindigkeit. Eine Gleichung, die die Änderung der Wassertiefe beschreibt, ergänzt dieses System der Differentialgleichungen (*Shallow Water Equations*).

Die Gleichungen eignen sich für die Simulation von sich ausbreitendem Wasser. Durch die Verwendung des Höhenfelds können jedoch keine Tröpfchen, brechende Wellen, Wasserspritzer oder Gischt modelliert werden.

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

Außerdem ist es nicht möglich, in unterschiedlichen Wassertiefen unterschiedliche Geschwindigkeiten zu berechnen, wie sie z. B. am Rand beim Überlaufen eines Wasserbeckens auftreten. Auch sämtliche Begrenzungen wie Mauern wirken auf die gesamte Höhe. Für komplexere Szenarien eignen sich die *Euler-Gleichungen*. Hier werden die *Navier-Stokes-Gleichungen* vereinfacht, indem Reibungs-, Wärmeleiterte und Viskosität vernachlässigt werden.

Numerische Verfahren zur Lösung von Differentialgleichungen

Ableitungsterme werden nach *Bridson* [1] in numerischen Verfahren als Differenzenquotienten dargestellt, diese Gleichungen werden nach dem gesuchten Wert aufgelöst und ein schrittweises Verfahren wird definiert. Für die numerische Lösung komplexer Differentialgleichungen ist das sogenannte *Splitting* geeignet. Die Gleichungen werden in Komponenten zerlegt und separat gelöst. Die Teilergebnisse dienen jeweils als Anfangswerte für nächste Teilschritte.

Die *Euler-Gleichungen* lassen sich in drei Komponenten aufteilen. Die Gleichung für die Advektion bzw. den Strömungstransport $\frac{Dq}{Dt} = 0$ beschreibt, dass Quantitäten q entlang einer Strömungslinie konstant bleiben. Sie enthält die substantielle Ableitung $\frac{Dq}{Dt}$. Numerisch kann man diese Gleichung mit dem *Semi-Lagrange-Verfahren* lösen. Die Grundidee ist, dass man Vorgängerwerte zum Lösen einer DGL ermitteln kann, indem man sich stromaufwärts entlang dieser Linie bewegt und Werte aus den diskretisierten Umgebungswerten interpoliert. Eine Quantität q kann hier für ein Geschwindigkeits- oder Höhenfeld stehen.

Die Gleichung für die wirkenden Körperkräfte $\frac{\partial \vec{u}}{\partial t} = \vec{g}$ verwendet die Gewichtskraft g und kann mit dem *expliziten Euler-Verfahren* gelöst werden.

Die dritte Gleichung $\frac{\partial \vec{u}}{\partial t} + \frac{1}{\rho} \nabla p = 0$ wird unter Einhaltung der Inkompressibilitätsbedingung $\nabla \cdot \vec{u} = 0$ gelöst. ρ steht für die Dichte des Wassers, p für den Druck, der nur an der Oberfläche bekannt ist.

Literatur und Abbildungen

[1] Robert Bridson. *Fluid Simulation for Computer Graphics*. CRC Press, 2 edition, 2015.

[2] Eigene Darstellung.

[3] Alfred Nischwitz, Max Fischer, Peter Haberäcker, and Grudrun Socher. *Computergrafik*. Springer-Verlag GmbH, 2019.

An jeder Geschwindigkeitskomponente herrschen unterschiedliche Druckverhältnisse, die zusammen mit den Randbedingungen ein System linearer Gleichungen bilden. Das System lässt sich in Matrix-Vektor-Form $Ap = b$ notieren, wobei die Koeffizientenmatrix A symmetrisch und dünn besetzt ist. Zur Lösung eignet sich daher das *vorkonditionierte konjugierte Gradienten-Verfahren mit modifizierter unvollständiger Cholesky-Zerlegung*. Mit dem berechneten Druck lässt sich das aktualisierte Geschwindigkeitsfeld berechnen. Dieses wird verwendet, um mit einem dreistufigen *Runge-Kutta-Verfahren* die nächste Position einzelner Marker-Partikel näherungsweise zu bestimmen.

Zur Lösung der *Shallow Water-Gleichungen* wird die Advektion in 2D berechnet, die Änderungen des Höhenfeldes können mit dem *modifizierten Euler-Verfahren* mit zentralen Differenzen numerisch bestimmt werden.

Simulation in der Voxelengine

Mit Hilfe der Höheninformationen bzw. von Marker-Partikeln werden die Positionen der einzelnen Voxel berechnet und anhand der Wassermenge werden Farbwerte und deren Grad der Transparenz bestimmt. Die verwendeten Zeitschritte bei der Lösung der Differentialgleichungen werden mit den Darstellungszeiten der Voxelengine synchronisiert, um eine realistische Wassersimulation zu erzeugen.

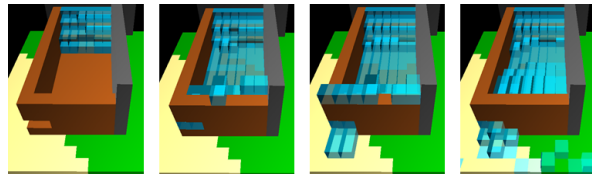


Abb. 2: Becken mit Abflussloch [2]

Ausblick

In der Implementierung stehen die Themen Performance und effiziente Speicherverwaltung aktuell nicht im Fokus und können optimiert werden. Die Wechselwirkung von Wasserbewegungen und bewegten Gegenständen bzw. Begrenzungen kann in der Simulation berücksichtigt werden.

Konzeptionelle Erarbeitung und prototypische Implementierung eines Animationssystems für 3D-Voxel-Objekte

Marc Bauer*, Andreas Rößler , Kevin Erath

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Motivation

Videospiele und animierte Filme sind in den letzten Jahren stetig wachsende Industrien. Mit jeder Hardwaregeneration wachsen die Möglichkeiten der modernen Unterhaltung. Jedoch reichen steigende Bildqualität und Leistung allein nicht aus, um für ein zufriedenstellendes Ergebnis zu sorgen. Eine wichtige Komponente, vor allem was das visuelle Ergebnis angeht, ist die realistische Animation von Charakteren. Dies gilt sowohl für zweidimensionale als auch für dreidimensionale Figuren.

Zielsetzung

Heute werden dreidimensionale Objekte vor allem durch Polygone beschrieben. Jedoch bieten Voxel eine Alternative zur klassischen Polygonbeschreibung eines dreidimensionalen Objekts. Einfach gesagt ist ein Voxel ein dreidimensionaler Pixel. Statt eines Punktes in der Ebene, handelt es sich um einen Punkt im Raum. Auch wenn die Verwendung von Polygonmodellen heute so weit verbreitet ist, dass selbst die Hardware für das Rechnen mit Polygondaten optimiert ist, so bieten Voxelmodelle auch ihre Vorteile. Ein Voxel ist vom Aufbau her simpel, was es einfach macht seine Parameter zur Laufzeit zu verändern. So eignen sich Voxel z.B. gut für die prozedurale Generierung von Landschaften [4]. Genau wie zweidimensionale Pixelmodelle (Rastergrafiken) sind Voxelmodelle an ein

Gitternetz gebunden, was die Menge der verfügbaren Animationsmethoden zunächst deutlich einschränkt, da viele Verfahren die Modelle frei verformen und sich nicht an das Raster halten. Eine der wenigen Animationsmethoden, die ohne Einschränkungen auch auf Voxelmodelle angewandt werden kann, ist die so genannte Einzelbild-Animation. Die Animation eines Modells besteht dabei jeweils aus mehreren individuellen Modellen, die alle manuell erstellt und anschließend in ausreichend schneller Abfolge gezeigt werden, um für das Gehirn die Illusion einer kontinuierlichen Bewegung zu erzeugen (vergleichbar mit einem Daumenkino). Das Problem mit dieser Methode ist, dass sie zeit- und speicheraufwändig ist, da für jede Position des Modells ein eigenes Modell erstellt und auch gespeichert werden muss [1]. Ziel dieser Arbeit ist es zunächst zu erörtern, inwieweit Voxelmodelle auch über die Einzelbild-Animation hinaus animiert werden können und darauf aufbauend anschließend prototypisch ein Animationssystem für Voxelmodelle zu entwickeln.

Grundlegende Idee

Zunächst muss ein Ansatz für das Animationssystem gefunden werden, der die Anforderung erfüllt, dass sich die berechneten Voxelmodelle im Raster befinden. Selbst die meisten bekannten Programme zur Animation der Voxel, wie z.B. VoxEdit (ein Voxel-Editor mit Animationsfunktionen [5]), animieren nicht die Voxel, sondern rechnen diese vorher in Polygonmodelle um,

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

die dann an Stelle der Voxelmodelle animiert werden, um der Beschränkung des Rasters zu entkommen. Der gewählte Ansatz macht sich die Tatsache zu Nutze, dass sich die Voxelmodelle erst am Ende der Animationsberechnung im Raster befinden müssen. Zunächst werden die Modelle auch hier umgerechnet. Das Eingangsmodell kann im Animationssystem in quaderförmige Gelenke unterteilt werden, die dann beliebig transformiert werden können. Das Raster sind dabei die ganzen Zahlen im dreidimensionalen Koordinatensystem. Das Voxel mit der Position $(1|1|1)$ im Modell hat im Animationssystem zunächst die Position $(1.0|1.0|1.0)$. Ein einziges Voxel wird dabei in mehrere Überprüfungspunkte innerhalb des Voxels unterteilt. Jeder dieser Punkte trägt den Farbwert des zugehörigen Voxels in sich. Nach Abschluss aller Transformationen können die Koordinaten dieser Punkte beliebig im Raum verteilt sein, auch an nicht im Raster befindlichen Koordinaten. Im letzten Schritt des Berechnungsvorgangs werden die Koordinaten aller Überprüfungspunkte dann einfach auf ganzzahlige Koordinaten abgerundet, um wieder ein im Raster befindliches Modell zu erzeugen. 1 veranschaulicht dieses Prinzip im zweidimensionalen Raum.

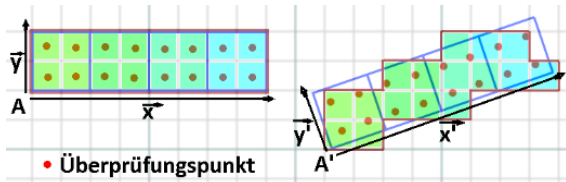


Abb. 1: Grundlegender Ansatz [2]

Anforderungen und Umsetzung

Als Ein- und Ausgangsformat dieser Modelle wird das VOX Format verwendet. Hierbei handelt es sich um das von MagicaVoxel (ein Voxel-Editor zum Erstellen und Rendern von Voxelmodellen verwendete binäre Dateiformat zum Speichern der Voxelmodelle. Es enthält sowohl die geometrischen Daten des Modells (Größe des Gesamtmodells, Position der einzelnen Voxel, als auch darstellungsspezifische Daten wie die Farben und

Materialien der einzelnen Voxel [3]. Die Bedienung des Animationssystems erfolgte zunächst über eine Konsole. In seiner aktuellen Form wird das System über eine grafische Oberfläche bedient.

Fazit

Das im Rahmen dieser Arbeit entwickelte Animationssystem ist funktionsfähig und erfüllt die gestellten Anforderungen. 2 zeigt mit Hilfe des Animationssystems berechnete Voxelmodelle. Das Modell auf der linken Seite ist hierbei das Ausgangsmodell, in dem die einzelnen Gelenke bereits separiert sind. Durch Transformationen dieser Gelenke wurden die beiden anderen Modelle berechnet und als Dateien des VOX Formats ausgegeben.

Ausblick

Das entwickelte System zeigt anhand einfacher Animationsmethoden wie Translation, Rotation und Skalierung einzelner Gelenke, dass die Animation dreidimensionaler Voxelobjekte unter Einhaltung der Rasterbedingung möglich ist. Jedoch gibt es noch viele weitere Animationsverfahren, mit welchen man den Umfang des Animationssystems noch erweitern könnte, wie z.B. das Überlagern von Animationen, bei dem beispielsweise aus einer Animation, bei der sich die Beine bewegen (Rennen) und einer weiteren, bei der sich die Arme bewegen (Werfen) eine gemeinsame Animation berechnet werden kann, bei der sich Arme und Beine bewegen (Werfen während des Rennens). Dank der Funktionsweise des Animationssystems, das im letzten Schritt aus beliebig transformierten Koordinaten durch Abrunden wieder im Raster liegende Koordinaten macht, sind der Anzahl und Art der Transformationen vor diesem Schritt kaum Grenzen gesetzt, so dass beinahe jede Animationsmethode integriert werden kann.



Abb. 2: Ausgangsmodell und zwei generierte Dateien [2]

Literatur und Abbildungen

- [1] Peter Bühler, Patrick Schlaich, and Dominik Sinner. *Animation: Grundlagen 2D-Animation 3D-Animation*. Springer-Verlag GmbH Deutschland, 2017.
- [2] Eigene Darstellung.
- [3] Ephtracy. voxel-model/magicavoxel-file-format-vox.txt. <https://github.com/ephtracy/voxel-model/blob/master/MagicaVoxel-file-format-vox.txt>, 2016.
- [4] Kevin Erath. *Interview*. IT-Designers GmbH, 2020.
- [5] TheSandbox. Voxedit. <https://www.voxedit.io/animation.html>, 2020.

Konzeption und Realisierung einer SAP Fiori Vertriebsanwendung im SAP S/4HANA Umfeld zur Optimierung der Kundenbeziehungen

Marcel Kopilas*, Thomas Rodach , Anke Bez

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Einleitung

Mehrmals täglich interagiert jeder Mensch mit verschiedenen Gegenständen, dabei nehmen sie meist die Rolle des Anwenders ein. Die Summe der Eindrücke oder Wahrnehmungen vor, während oder nach der Nutzung wird nach ISO-Norm ISO 9241-210 als User Experience (UX) definiert. Wie intuitiv eine UX gestaltet werden kann, wird durch ein Teilgebiet von UX – der Usability – beschrieben, die die Benutzerfreundlichkeit bewertet. Statistiken, die die Anzahl der Smartphone-Nutzer im Jahr 2020 beschreiben, gehen von bis zu 3,5 Milliarden Nutzern weltweit aus [2]. Durch diese Allgegenwärtigkeit von Smartphones und anderen Endgeräten ist die Verwendung von Apps im Alltag integriert und es entsteht eine gewisse Erwartungshaltung bei der Nutzung von Apps. Dementsprechend resultiert ein großer Stellenwert von UX für die Softwareentwicklung. Auch für Geschäftsanwendungen in Unternehmen ist eine konsistente Gestaltung der Anwendungen durch eine einheitliche UX zunehmend wichtig.

SAP Fiori

Die Relevanz von UX lässt sich anhand der Entwicklung des Designkonzepts SAP Fiori nachvollziehen. Da Anwendungen im SAP-Umfeld in der Vergangenheit typischerweise aus undurchsichtigen Oberflächen und verschachtelten Dialogen mit zu vielen Funktionen zusammengesetzt waren, sind hohe Anforderungen

an den Nutzer entstanden. Mit SAP Fiori wurde ein einheitliches Designkonzept entwickelt, das die Aufgaben des Nutzers in den Fokus der App stellt. Die Fiori Design Principles setzen einen Standard für UX und vereinen damit die Ziele einer jeden Fiori-App in fünf Prinzipien. Danach sind Fiori-Apps rollenbasiert, einfach, kohärent, reagieren adaptiv und wirken ansprechend.

Neben diesen Prinzipien folgt Fiori dem Mobile-First-Ansatz, bei dem Smartphones als primäres Endgerät erklärt werden und damit im Fokus des Designs stehen. Durch ihre begrenzte Bildschirmgröße weisen sie mehr Beschränkungen auf, die das Design zu beachten hat. SAP Fiori besteht abseits des aufgestellten Konzepts aus dem daraus resultierenden visuellen Design, sowie Technologien für die Entwicklung von Fiori-Apps.

SAPUI5

SAPUI5 ist ein Framework bestehend aus Bibliotheken von UI-Elementen für die Entwicklung von Fiori-Apps, die durch ihr responsives Design auf Desktop- sowie Mobilbrowsern gleichermaßen ausgeführt werden können. Damit entfällt der zusätzliche Entwicklungsaufwand für eine mobile App. SAPUI5 basiert auf der Model-View-Controller-Architektur, die als Ziel die Trennung der Belange Datenverarbeitung, Präsentation der Daten und Interpretation von Nutzereingaben verfolgt. Mit SAPUI5 verfolgt SAP Fiori das Ziel den Workflow der App-Entwicklung zu erleichtern

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

und gleichzeitig die Entwicklungskosten für Geschäftsanwendungen zu senken. Technisch basiert SAPUI5 auf HTML5 und unterstützt damit durch die MVC-Architektur wichtige Qualitätskriterien aus der Softwareentwicklung wie die Wiederverwendbarkeit und Erweiterbarkeit.

SAP HANA

Ein weiterer einflussreicher Trend – Big Data – beschreibt das exponentiell steigende Volumen von Daten. Dadurch entsteht ein wachsender Bedarf an performanten Datenbank-Lösungen. Eine Technologie, die sich durch die sinkenden Kosten für Hauptspeicher verbreitet hat, nennt sich In-Memory-Computing. Sie zeichnet sich durch die Verarbeitung von Daten im Hauptspeicher aus. Dadurch sollen Daten im RAM bis zu 100.000 Mal schneller erreicht werden können als auf Plattenspeichermedien, sodass eine Verarbeitung in Echtzeit angestrebt wird [3]. SAP HANA ist eine In-Memory-Datenbank, die eine flexible und offene Plattform für die Entwicklung von Geschäftsanwendungen bereitstellt. Das Kernprodukt, das basierend auf der HANA-Plattform entwickelt wurde, ist SAP S/4HANA – das aktuelle ERP-System, der Nachfolger der SAP Business Suite.

SAP Cloud Platform

Die SAP Cloud Platform ist ein Platform-As-A-Service-Angebot, das eine zentrale HANA-Plattform für die Entwicklung von SAP-Anwendungen bereitstellt. Platform-As-A-Service bezeichnet eine Art von Cloud-Service, bei dem der Anwender die Verantwortung seine eigene Infrastruktur und Entwicklungsplattform zu betreiben an einen Service Provider abgibt. Durch ein Subskriptionsmodell fallen hohe Investitionskosten für eigene Server und Datenbanken weg und die Ressourcen können auf die Entwicklung und Bereitstellung von Anwendungen fokussiert werden.

Problemstellung

Um eine App basierend auf SAP Fiori zu entwickeln, muss deren Architektur betrachtet werden, wie Abb. 1 beschreibt.

Literatur und Abbildungen

- [1] SAP AG. Sap fiori architecture. <http://experience.sap.com/documents/sap-fiori-ux-architecture-for-s4h.pdf/>, 10 2017.
- [2] S O'Dea. Number of smartphone users worldwide from 2016 to 2021. <https://www.statista.com/statistics/330695/number-of-smartphone-users-worldwide/>, 09 2019.
- [3] Penny Silvia, Rob Frye, and Bjarne Berg. *SAP HANA. An introduction*. Rheinwerk Publishing., 4 edition, 2017.

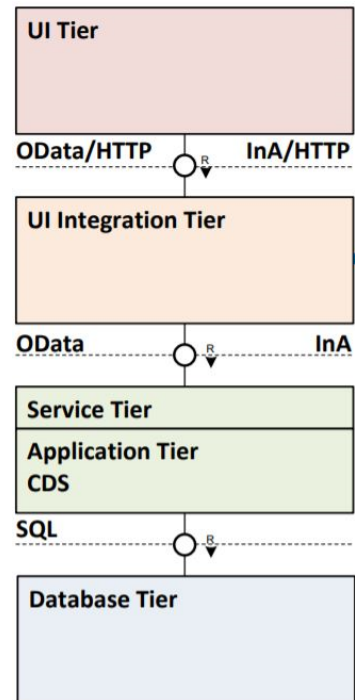


Abb. 1: Übersicht der SAP Fiori Architektur [1]

Außerdem muss unter anderem ein zum Anwendungsfall passender Service als Datenquelle ermittelt werden. Die Fiori-App soll dann mithilfe des Frameworks SAPUI5 und der SAP Cloud Platform realisiert werden. Am Anwendungsfall die Verwaltung von Kundenbeziehungen zu optimieren soll aufgezeigt werden, wie eigene Fiori-Apps in einem SAP S/4HANA-System integriert werden können. Die App soll dabei beispielsweise die Stammdatenpflege von Geschäftspartnern in einem S/4HANA-System beschreiben. Durch die Entwicklung einer eigenen Fiori-App werden verschiedene Konzepte und Technologien rund um SAP Fiori sowie dazugehörige Werkzeuge beleuchtet, die die Entwicklung erleichtern und eine schnellere Implementierung versprechen.

Erstellung eines Konzepts für eine Software-Entwicklungsplattform bei einem Maschinenbauunternehmen

Maria Drixler*, Mirko Sonntag, Rainer Keller

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Motivation

Die Produkte, die traditionelle Maschinenbauunternehmen herstellen, werden immer komplexer und vernetzter und beinhalten im Vergleich zu klassischen Maschinenbauprodukten einen größeren Softwareanteil [4]. Zudem ist der Lebenszyklus dieser „smarten“ Produkte (Product Development Life Cycle) durch die komplexeren und wartungsintensiveren Systeme größer geworden und nicht mehr genau dann erschöpft, wenn das Produkt ausgeliefert wird [2]. D.h. es werden andere Produkt-Entwicklungsprozesse als die für typische Maschinenbauprodukte, wie zum Beispiel Motorsägen oder Heckenscheren, benötigt. Abbildung 1 zeigt die Unterschiede zwischen den Vorgehensweisen in der Hardware- und Softwareentwicklung auf. Wie in Abbildung 1 zu sehen ist, folgt die Hardwareentwicklung aus Sicherheitsgründen einem strikten fünf-phasigen Wasserfallmodell, in dem jede Phase abgeschlossen und sorgfältig dokumentiert werden muss, bevor die nächste Phase beginnen kann. Im Gegensatz dazu befolgt die Softwareentwicklung einen agilen Ansatz, bei dem nach Ablauf fester Intervalle (sog. *Sprints*) ein auslieferbares Produkt-Inkrement zur Verfügung steht. Der Hardware-Entwicklungsprozess endet im Allgemeinen nach der fünften Phase („END-SERIE“) mit der Produktauslieferung und der Auflösung des Projektteams, während der Software-Entwicklungsprozess auch nach der finalen Produktauslieferung aus Wartungs- und Betreuungsgründen weiter fortgeführt wird [2]. Tra-

ditionelle Maschinenbauunternehmen sehen sich daher zunehmend mit der Aufgabe konfrontiert, diese beiden unterschiedlichen Entwicklungsprozesse bei der Herstellung von „smarten“ Produkten zu synchronisieren, sodass beide Prozesse effizient miteinander arbeiten und im Idealfall sogar voneinander profitieren können [2].

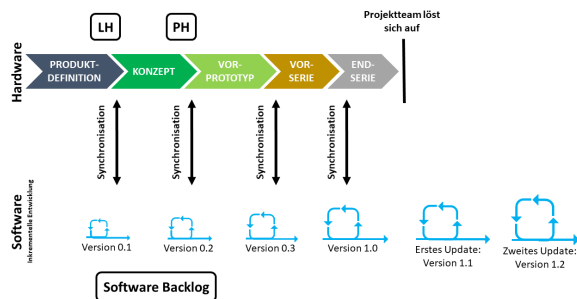


Abb. 1: Gegenüberstellung des Hardware- und Software-Entwicklungsprozesses [2]

Ausgangssituation

Traditionelle Maschinenbauunternehmen verfügen meist nicht über eigenes *Know-How*, die Methoden und Vorgehensweisen der Softwareentwicklung erfolg-

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

versprechend umzusetzen [1]. So ist beispielsweise keine einheitliche Software-Entwicklungsplattform vorhanden, auf der externe Dienstleister mit dem Maschinenbauunternehmen zusammenarbeiten können. Außerdem stehen verschiedene Werkzeugketten (*Tool-chains*) mit unterschiedlichen Prozesse zur Verfügung, die je nach Dienstleister organisiert und nicht mit der IT-Infrastruktur des Unternehmens abgestimmt sind. Dies führt zu einem hohen Pflegeaufwand und einer mehrfachen Datenhaltung.

Aufgabenstellung

Aufgabe ist es, ein Konzept für eine Software-Entwicklungsplattform bei einem Maschinenbauunternehmen zu erstellen. Das angefertigte Konzept dient als Grundlage, um nach Abschluss der Arbeit eine standardisierte Software-Entwicklungsplattform im Unternehmen zu implementieren. Durch eine standardisierte Software-Entwicklungsplattform, die sich lokal beim Maschinenbauunternehmen befindet, gewinnt das Unternehmen mehr Kontrolle über die verwendeten Werkzeuge und Prozesse zur Softwareentwicklung. Abbildung 2 veranschaulicht beispielhaft die Infrastruktur einer solchen Software-Entwicklungsplattform, auf die sowohl interne Mitarbeiter des Unternehmens als auch externe Dienstleister Zugriff haben. Werkzeuge für das Projektmanagement, für die Dokumentation, für die Codeverwaltung und zum lokalen Code-Build befinden sich alle lokal beim Unternehmen. Der Build-Prozess ist hingegen auf die Cloud ausgelagert. Der Deployment-Prozess ist nicht fest vorgeschrieben und sollte auf derjenigen Cloud-Plattform ausgeführt werden, die technisch am besten zu den projektspezifischen Gegebenheiten passt. Die Nutzung einer standardisierten Software-Entwicklungsplattform bei einem Maschinenbauunternehmen führt zu Kosteneinsparungen und einer höheren Effizienz, da bereits vorhandene Lizenzen und Standardsoftware der Industrie genutzt werden. Außerdem erlangt das Maschinenbauunternehmen mehr Kontrolle über Build-, Deployment- und Testing-Prozesse und wird dadurch unabhängiger von externen Dienstleistern, vermeidet eine mehrfache Ablage von Daten und verfügt über einen einheitlichen „Werkzeugkasten“ zur Softwareentwicklung.

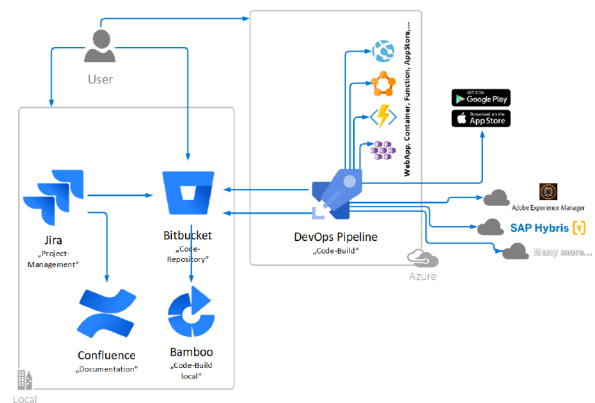


Abb. 2: Infrastruktur einer standardisierten Software-Entwicklungsplattform für ein Maschinenbauunternehmen [3]

Umsetzung

Zu Beginn der Erstellung des Konzepts für eine standardisierte Software-Entwicklungsplattform werden zunächst alle Anforderungen der verschiedenen Software-Entwicklerteams des Maschinenbauunternehmens, die kunden- und produktorientierte Software herstellen, eingefordert. Anforderungen beziehen sich dabei auf Fragen über eingesetzte Software-Entwicklungswerkzeuge wie zum Beispiel Entwicklungsumgebungen, Versionsverwaltungssysteme, Build- & Deployment-Werkzeuge, Projektmanagement-Werkzeuge und über benötigte Zugriffe auf interne Systeme des Unternehmens. Die gesammelten Anforderungen werden priorisiert und analysiert. Basierend auf diesen Anforderungen werden dann die Entwicklungswerkzeuge sowie die benötigten Zugriffe für die Software-Entwicklungsplattform bereitgestellt. Nach Umsetzung und Einführung der Software-Entwicklungsplattform im Unternehmen erfolgt die Validierung der Software-Entwicklungsplattform durch die Stakeholder.

Literatur und Abbildungen

- [1] Martin Jud and Jörg Hofstetter. Softwareentwicklung im maschinenbau - ein kooperativer ansatz. *Projektmanagement und Vorgehensmodelle 2015 - Lecture Notes in Informatics (LNI)*, pages 169,181, 2015.
- [2] ANDREAS STIHL AG und Co KG. Internes dokument, 2019.
- [3] ANDREAS STIHL AG und Co KG. Interne confluence-projektseite, 2020.
- [4] IT und Produktion Online. Differenzierung durch eingebettete systeme - smarte produkte: Herausforderungen für hersteller. <https://www.it-production.com/allgemein/differenzierung-durch-eingebettete-systeme-smarte-produkte-herausforderungen-fuer-hersteller/>, 09 2013.

Aufbau und Möglichkeiten der Integration von Fuzz-Testing in die Steuergeräteentwicklung bei der Daimler Truck AG

Martin Mager*,

Dominik Schoop ,

Steffen Schober

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Motivation & Ziel der Arbeit

Mit der fortschreitenden Komplexität, Automatisierung und Vehicle-to-everything-Vernetzung (V2X) moderner Fahrzeuge gewinnt die Cyber-Security im Automotive Bereich zunehmend an Bedeutung. Infolgedessen müssen Prozesse, Methoden und Tools definiert und eingesetzt werden, um ein angemessenes system- und lebenszyklusübergreifendes Cyber-Security Management sicherzustellen [1]. Ziel der Arbeit ist es, die Integration von Fuzz-Testing als Security-Testing-Methode in die Steuergeräteentwicklung zur Schwachstellenfindung in der Implementierung des Diagnose-Kommunikationsprotokolls UDS (Unified Diagnostic Services) zu untersuchen.

Diagnoseprotokoll UDS

Das Unified Diagnostic Services (UDS) Protokoll, definiert Regeln für die Kommunikation zwischen einem externen Prüfgerät (Tester) und den im Fahrzeug verbauten Steuergeräten (ECUs) [5]. Es basiert auf einem Client-Server-Modell, bei dem die ECUs als Server agieren und Diagnose-Services anbieten, welche ein Tester als Client anfordern kann [5]. Die daraus resultierende Diagnoseschnittstelle kann neben der Fehleranalyse in Werkstätten und dem Auslesen qualitätsrelevanter Steuergerätedaten bei der Fahrzeugentwicklung und -herstellung im Rahmen der End-of-Line-/Flash-Programmierung, also der Installation und Konfiguration der Steuergerätesoftware, eingesetzt werden [3].

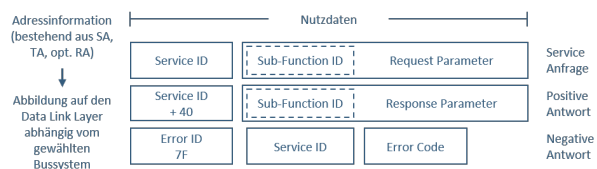


Abb. 1: Nachrichtenformat UDS Nachrichten [5]

Die Übertragung der in Abb. 1 gezeigten UDS Nachrichten erfolgt im Nutzdatenanteil der über die eingesetzten Bussysteme ausgetauschten Nachrichten [5]. Aufgrund der Unabhängigkeit des Protokolls bezüglich des im Fahrzeug eingesetzten Bussystems ist die Kompatibilität auch für zukünftige Bussysteme und Technologien sichergestellt [5].

Fuzzing

Eine Vielzahl bekannter Sicherheitsschwachstellen ist auf eine unzureichende Toleranz gegenüber außergewöhnlichen Eingaben oder belastenden Umgebungsbedingungen zurückzuführen [4]. Fuzzing ist hierfür ein effizientes Testverfahren, um die Robustheit eines Systems zu prüfen [2]. Dabei werden unerwartete, ungültige oder zufällige Testdaten an das System übergeben, um ein fehlerhaftes Verhalten des Systems zu provozieren und somit potenzielle Sicherheitsrisiken zu identifizieren [4]. Der Fuzzing-Prozess kann in die im Folgenden beschriebenen Phasen unterteilt werden.

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

Dabei sind nicht alle verpflichtend und können in unterschiedlichem Umfang realisiert werden [4] .

1. Identify Interfaces: Zunächst müssen die zu testenden Schnittstellen des Zielsystems identifiziert werden. Hierbei sollte aufgrund der begrenzten Testressourcen eine Priorisierung auf Basis einer vorausgehenden Risikoanalyse (Threat Analysis & Risk Assessment) erfolgen [4] .

2. Input Generation: Da der Eingaberaum der anomalen Eingabemöglichkeiten unendlich ist, ergibt sich für das Finden aller Fehler eines Systems eine unendliche Testdauer. Eine effektive Vorgehensweise für die Generierung der Testdaten ist daher besonders wichtig. Diese können grundsätzlich entsprechend der beiden Kriterien K1 und K2 unterschieden werden [4] .

K1 - Wissen über Eingabeformat: Die einfachste Möglichkeit, Testdaten zu generieren ist zufallsbasiert und ohne Kenntnisse über das Eingabeformat, wie Aufbau, Bedeutung und Kontext der erwarteten Daten – es wird daher auch als „dummes“ Fuzzing bezeichnet. Da einige Zielsysteme verschiedene Prüfmechanismen, wie eine Prüfsumme oder logische Abhängigkeiten in der Struktur der Daten aufweisen, werden die erzeugten Testdaten jedoch größtenteils von vornherein als ungültig erkannt. Statt tiefere Strukturen des Systems zu penetrieren, wird in diesem Fall primär die Korrektheit der Prüfmechanismen sichergestellt. Um Testdaten effizienter generieren zu können, stehen beim sogenannten „intelligenten“ Fuzzing umfassende Informationen zu den erwarteten Daten zur Verfügung. Damit steigt die Wahrscheinlichkeit in kürzerer Zeit mehr Fehler auch in der internen Verarbeitung der Daten zu finden [4] .

K2 - Vorgehensweise Datengenerierung: Je nachdem wie die Testdaten generiert werden, kann grundsätzlich zwischen einem mutation-based und generation-based Fuzzer unterschieden werden. Bei einem mutation-based Fuzzer werden Testdaten durch Modifikation bekannter und valider Ursprungsdaten erzeugt. Diese können entweder zufallsbasiert erstellt werden oder auf einem Testkatalog basieren, welcher bspw. bekannte Werte, die in der Vergangenheit oft zu Fehlern geführt haben, enthält. Um logische Abhängigkeiten im Aufbau der Daten, wie bspw. eine Prüfsumme, trotz Modifikation beizubehalten

und Änderungen gezielter vornehmen zu können, ist an dieser Stelle ein intelligentes Fuzzing notwendig [4] . Aufgrund der Ähnlichkeiten der Testdaten zu den Ursprungsdaten kann bei einfachen Zielsystemen mit geringem Aufwand und notwendigem Wissen bereits ein gutes Testresultat erzielt werden [2] . Bei einem generation-based Fuzzer entstehen die Testdaten hingegen aus neu generierten Daten. In der einfachsten Variante werden hierbei zufällige Daten zufälliger Länge als Testdaten erzeugt. Da diese in den meisten Fällen keinerlei Ähnlichkeiten zu validen Daten aufweisen, sollte diese Vorgehensweise mit intelligentem Fuzzing kombiniert werden. Damit basiert die Generierung der Testdaten auf einem Modell der vom Zielsystem erwarteten Daten. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass dadurch zwar die Konformität der Daten gewährleistet ist, aber dennoch für eine ausreichende Varianz gesorgt ist, um somit ein fehlerhaftes Verhalten des Zielsystems zu provozieren [4] .

3. Kurier: Der Kurier (Softwarekomponente) ist für die Kommunikation zwischen Fuzzer und Zielsystem zuständig. Hierbei übernimmt er beispielsweise den Verbindungsaufbau zu einem Server sowie den anschließenden Austausch der Daten zwischen Client und Server [4] .

4. Target Monitoring: Wurden die Testdaten dem Zielsystem übergeben, muss dieses nun im Hinblick auf fehlerhaftes Verhalten überwacht werden. Hierfür können bspw. Daten, welche eine bekannte und sichtbare Reaktion provozieren, an das System gesendet werden, um ein DoS oder eine Service Degradierung zu erkennen. Des Weiteren können System Ressourcen überwacht werden, um ebenfalls Hinweise für ein DoS zu finden oder unberechtigte Dateizugriffe zu erkennen [4] .

5. Exception Analysis & 6. Reporting: Fehlerverursachenden Testdaten werden nachfolgend analysiert und die kleinste Sequenz bzw. der Bereich der Daten identifiziert, welche zu diesem fehlerhaften Verhalten führte. Basierend auf dem zu Grunde liegenden Fehlverhalten und den Schwachstellen werden die Testdaten anschließend gruppiert und in der letzten Phase übersichtlich dargestellt [4] .

Strategie & Vorgehensmodell

Auf Basis der erarbeiteten Grundlagen soll nun eine Bewertung der unterschiedlichen Fuzzer-Modelle unter Berücksichtigung der realen Testumgebung durchgeführt werden. Hieraus sollen anschließend Anforderungen an den Testaufbau abgeleitet und definiert werden.

Nach der Umsetzung und Durchführung des definierten Testaufbaus, sollen die Testergebnisse analysiert werden und erste Erkenntnisse hinsichtlich Stärken, Schwächen und Verbesserungspotential erarbeitet werden. Abschließend soll der Testaufbau hinsichtlich der Integrationsfähigkeit untersucht und ggf. Integrationsmöglichkeiten aufgezeigt werden.

Literatur und Abbildungen

- [1] Christof Ebert and Nico Adler. Automotive cyber-security erfahrungen für die entwicklungspraxis. *ATZ Extra (ATZextra)*, 2016.
- [2] Matt Hillman. Our guide to fuzzing. <https://www.f-secure.com/en/consulting/our-thinking/15-minute-guide-to-fuzzing>, 05 2020.
- [3] Konrad Reif. *Automotive Mechatronics*. Springer Vieweg, 2015.
- [4] Ari Takanen, Jared Demott, Charlie Miller, and Atte Kettunen. *Fuzzing for Software Security Testing and Quality Assurance*. Artech House, 2018.
- [5] Werner Zimmermann and Ralf Schmidgall. *Bussysteme in der Fahrzeugtechnik*. Springer Vieweg, 2014.

Developing a Self Service Infrastructure for creating and managing Virtual Machines

Max Hausch*, Rainer Keller , Harald Melcher

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Introduction

In the recent years, virtualization became a key element in the field of computer science and computer administration [5]. As computers are becoming more powerful, the old “one machine for one task” mentality is getting outdated; there are too many advantageous factors for administrators and corporations, e.g., tremendously lower costs, higher security and reduced complexity, to not consider the use of virtualization [3] [8].

Today, computer administrators are using virtualization to save on physical hardware resources by consolidating multiple virtual guests onto one host system [7] [8].

As the need for virtual testing systems for developer teams expands, the administrative effort to setup such systems rises almost exponentially [6].

Virtualisation

In the context of computer science, virtualization describes the management and distribution of physical hardware resources to virtual guest operating systems or environments with the aim to balance workloads efficiently and evenly [4]. This also means that the classical one-to-one relation between hardware and operating system vanishes. The “real” hardware of a computer gets abstracted and can be assigned to guests as virtual hardware. In many cases a process that runs within this execution stack can't even know that it is being virtualized [4]. The computer distributing its physical resources is called a hypervisor.

Ansible

Ansible, first appeared in 2012 and is now owned by Red Hat, is a software used for configuration, administration and automation of computers [2]. With over 2000 modules it can handle a wide range of management tasks. Ansible is agent less, meaning the clients don't need any ansible-specific program running on them that pulls changes [2].

Ansible and its modules are written in the python programming language and the ecosystem makes use of YAML as a configuration language. YAML is used to describe system configurations and configuration processes that can be run on those systems.

Docker

Docker is an open source containerisation software by dotCloud Inc., which enjoys great popularity since it was first launched in 2013 [2].




Docker containers use the operating systems kernel to execute instructions, which makes them lightweight and fast when spinning up and running.

For distributing resources, docker makes use of groups for resource allocation like CPU, RAM or network bandwidth and kernel namespaces for controlling what is visible to the processes running inside the container [2].

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

logged in as `malthe@malthe`, to log out click [here](#)

click [here](#) for the admin view ✕

vm_id	vm_name	vm_description	vm_cpus	vm_ram	vm_storage	vm_state	start	stop
1	malthe-vm2	This is a test vm.	2	8192 MB	40 GB	pending		
2	malthe-vm3	This vm was declined :(4	8192 MB	80 GB	declined		
3	malthe-vm4	A running vm :D	2	4096 MB	40 GB	running	  	
4	malthe-vm5	This VM is intended to be a mock web server i need for my daily work.	8	16384 MB	100 GB	pending		

Also show declined and deleted vms

[Apply for a new VM](#)

Abb. 1: A screenshot of the user panel [1]

Motivation

Ordering a virtual machine in a company or organisation can be a cumbersome process. An example of the process of creating new virtual machine in a company—according to [6]—could be; an employee has to create a new ticket in the ticketing system including the exact specifications of the virtual machine to be created. This requires a certain level of insight on the system that is going to run on the target machine. Some configurations might be over- or under-dimensioned due to lack of knowledge regarding the technologies used.

A system administrator has to verify the configuration of the machine and manually copy the values onto the hypervisor. The system administrators then give the users the necessary access rights to login to the newly created system—again, manually. Then the initially created ticket gets closed and the user is notified by the ticketing system. If any inconveniences occur, e.g., the user shuts down the virtual machine, another ticket has to be opened in order for a system administrator relaunch the machine manually. The biggest challenge in this process is the large part of

human interaction and the required knowledge of the dimensions of the virtual machine by the user. Due to this needed knowledge there is a high barrier for some users that would probably have a high interest in using virtual machines but simply are not able to spend time informing themselves about the requirements of certain services such as a web server [6]. The motivation to create a system that automates this process is the value and benefits added for many different stakeholders, e.g., the administrators and the users. With the development of such a tool its users could move one step closer to the “DevOps”¹ way of developing software.

Implementation and Design

The system was chosen to be built as a set of microservices running inside of docker containers. The analysis of the system led to the following docker containers:

- **user_auth:** The `user_auth` container handles user information. It receives requests about a given user, processes the query and responds with more information about the user. This can be used for logging users in or finding out an email address of a specific user.

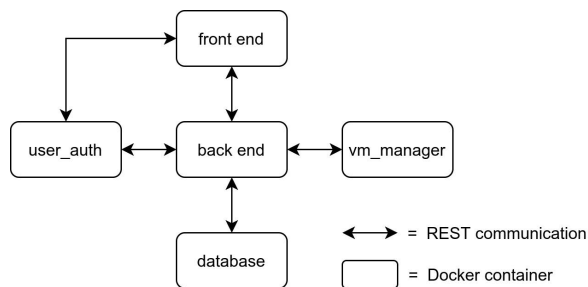


Abb. 2: The container architecture [1]

- **Front end:** The front end handles all the user and admin interaction with the system. This docker container provides the web GUI and is the only part of VMaaS a user can “see”. It keeps track of multiple different sessions at a time using encrypted cookies stored in the browser of users and admins. On a successful login, the user is presented by the user panel. A screenshot of the user panel can be seen in Figure 1.
- **Back end:** Using a versioned REST API the back end accepts requests from the front end and acts like a central adaptor for the other docker container implementations. It relays requests, e.g., the request to start a virtual machine to the `vm_manager`, so the front end can be loosely coupled to other components of the system.
- **vm_manager:** The `vm_manager` container implements the communication with the hypervisor. Due to this architecture, this container can be exchanged with other implementations to support all kinds of hypervisors. Another responsibility of this container is the configuration of new virtual machines. Following the creation of a new virtual machine, it is being configured using ansible by this container.

- **Database:** The system must offer an option to store data persistently. Therefore, the VMaaS system needs a docker container for data storage. As a database is specifically designed to store data safely and make it easily accessible, it matches the requirements for this application perfectly.

Conclusion and FutureWork

Not only, but primarily in the field of computer science, virtualization has experienced a huge growth in the last few years. The constant and increasing need for virtualized systems puts more load on the shoulders of system administrators as they have to create and manage more and more virtual appliances for employees and customers. The VMaaS system was developed to decrease this load and automate the processes behind creating, setting up and managing virtual machines. As the time for the VMaaS project was limited to a few months only, compromises in the feature set had to be made. The system can be expanded in multiple directions by implementing more interfaces to external systems in the form of docker containers. A `vm_manager` docker container that adds support for other hypervisors, e.g., Xen could be added to the project to extend the variety of environments the system can be integrated into. The VMaaS project is currently not mature enough to be used in production. But the final goal of building a prototype system was clearly achieved.

Literatur und Abbildungen

- [1] Eigene Darstellung.
- [2] Dirk Deimeke et al. *Linux-Server: das umfassende Handbuch, aktualisierte und erweiterte Auflage*. Rheinwerk Computing, 5 edition, 2019.
- [3] Abdellatif Elsayed and Nashwa Abdelbaki. Performance evaluation and comparison of the top market virtualization hypervisors. *2013 8th International Conference on Computer Engineering Systems (ICCES)*, page 45-50, 2013.
- [4] Bernard Golden. *Virtualization For Dummies*. Google-Books-ID: 2ppZkdmpSlgC. JohnWiley Sons, 2011.
- [5] Charles David Graziano. A performance analysis of xen and kvm hypervisors for hosting the xen worlds project. master thesis, 2011.
- [6] IT Designers Gruppe. *internal sources*. unknown, 2020.
- [7] VMware Inc. *Virtualization essentials*. <https://www.vmware.com/content/dam/digitalmarketing/vmware/en/pdf/ebook/gated-vmw-ebook-virtualization-essentials.pdf>, 2014.
- [8] Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik. *Server-virtualisierung. BSI-CS 113 2.0*, page 12, 2018.

Digitaler Zwilling

Max Raymond*, Reiner Marchthaler , Thao Dang

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Motivation

Wie in allen Industriesektoren gewinnt auch in der Automatisierungstechnik das Qualitätsmanagement zunehmend an Bedeutung. Es muss sichergestellt werden, dass Produktionsfehler gefunden werden, um das Risiko von fehlerhaften Produkten zu minimieren. Dazu ist es erforderlich diese Produkte diversen Tests und Prüfungen zu unterziehen [4].

Die Firma Festo SE & Co. KG prüft 100% der gefertigten Produkte vor ihrer Auslieferung. Zusammenschlüsse von einzelnen Pneumatik-Ventilen werden als Ventilinseln bezeichnet und sind ein wichtiger Branchenzweig der Firma. Um Ventilinseln zu prüfen werden mittels der Produktbeschreibung (ID-Code) zwei Kernelemente generiert. Zunächst wird eine Veranschaulichung, der sogenannte Montage-Konfigurator, erstellt und folgend ein Prüfprogramm generiert. Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Neustrukturierung dieser Prozesse. Bisher wird kein digitales Modell der Ventilinsel generiert, lediglich der ID-Code analysiert und daraus ein Skript erstellt. Die konzeptionelle Umsetzung eines solchen digitalen Modells ist die Kernthematik der Thesis. Ebenfalls wird die Implementierung anhand von zwei verschiedenen Produktfamilien (VTSA und VTUG) aufgezeigt und die Ergebnisse validiert.

Prüftechnik

Die Vielfalt der Produktplatte der Firma, sowie die der Konfigurationsmöglichkeiten macht es unmöglich statische Prüfprogramme zu hinterlegen. Diese müssen dynamisch zur Laufzeit generiert werden. Geprüft

werden dafür grundlegend die elektrische sowie pneumatische Funktionalität sowie die Leckage der Bauteile. Rückschlüsse muss das digitale Modell, der realen Komponente, alle elektrischen sowie pneumatischen Informationen der Produktbeschreibung enthalten. Dadurch können später die Einzelventile auf der Ventilverkettung individuell auf ihre Performance getestet werden.

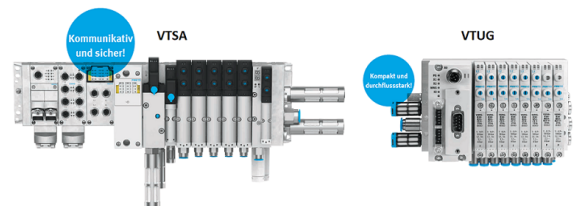


Abb. 1: Abbildung VTSA sowie VTUG Ventilinsel [2]

Aufgabenstellung

Die Aufgabenstellung umfasst zunächst die konzeptionelle Auslegung des Gesamtsystems. Die detaillierte Umsetzung der Modellierung, Implementierung und Validierung bezieht sich ausschließlich auf die modellbildende Komponente des Systems. Diese sollte möglichst generische Schnittstellen besitzen und kein Eingabeformat oder Ausgabeformat spezifizieren. Dadurch können neue Produktbeschreibungs-Formate wie beispielsweise erweiterbare Auszeichnungssprachen problemlos genutzt werden. Der Gesamtaufbau

* Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma FESTO SE & Co. KG, GPC Scharnhausen

sollte sich zudem im Gegensatz zu dem bestehenden System transparenter an EVA-Prinzipien binden. Die Ausgabe muss ein vollumfängliches objektorientiertes digitales Modell, ein sogenanntes digitaler Zwilling, des realen Produktes umfassen.

Vorgehensweise

Bei der Konzeptionierung wurde die Basis, eine adäquate, leistungsfähige und transparente Architektur, geschaffen. Die Schnittstellen sowie Interaktion der einzelnen Systemkomponenten konnten ausgebildet werden. Die Modularität der Einzelkomponenten spielte dabei eine tragende Rolle. Außerdem konnte die Integration der modellbildenden Komponente im Gesamtsystem verankert werden. Eine auf dieser Basis erstellte Anforderungsbeschreibung wurde verfasst. In der folgenden Modellierung war die Verifizierung der elementaren Daten für die Modellbildung ein Kernprozess. Explizit sowie implizit wichtige Daten wurden gefiltert und kategorisiert. Aus den gewonnenen Datensätzen konnte der Gesamtumfang einer digitalen Modellierung erarbeitet werden. Die Implementierung erfolgte in C-Sharp und nutzte moderne Idiome des objektorientierten Softwaredesigns [3].

Hauptaugenmerk wurde dabei auf qualitativ leistungsfähigen sowie strukturierten Code gelegt. Zuvor beschriebene Frameworks und Architekturen konnten damit umgesetzt werden.

Ergebnisse

Das Endprodukt ist ein vollständiges digitales Abbild des realen Produktes. Dieses konnte Systemintern, mittels der umfangreichen Drawing-Bibliotheken von C-Sharp, direkt in eine Veranschaulichung umgesetzt

werden. Durch die un spezifizierten Interfaces sind auch zukünftige Eingabeformate möglich und die Modellbildungskomponente modular, systemübergreifend einsetzbar.

Weitreichende Integrations- sowie Komponententests wurden zur Validierung der Ergebnisse eingesetzt. Des Weiteren wurden zugehörige Safety- sowie Risikoanalysen zu unvorhersehbarem Systemverhalten durchgeführt.

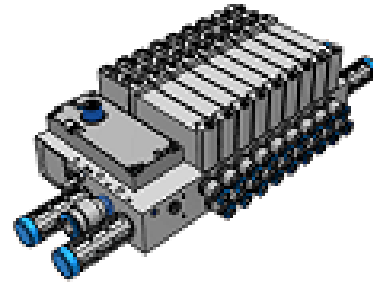


Abb. 2: Visualisierte Umsetzung eines generierten digitalen Zwillings [1]

Ausblick

Diese Arbeit legt den elementaren Grundstein, die Kernkomponente, des neuen Gesamtsystems. Durch die Integrationstests sowie die generischen Eingabe- und Ausgabeschnittstellen konnte ein Fähigkeitsnachweis der modularen Einsetzbarkeit erbracht werden. Die Adaption der bisherigen Systemumgebung auf das neue Kernelement ist folgend zu erbringen. Die Datenformate der Ein- sowie Ausgabe müssen dazu noch im bisherigen System angepasst werden, um die modellbildende Komponente integrieren zu können.

Literatur und Abbildungen

[1] Eigene Darstellung.

[2] Firma Festo. *Internes Dokument*. Festo SE Co. KG, 2020.

[3] Matthias Geirhos. *Entwurfsmuster - Das umfassende Handbuch*. Rheinwerk Verlag, 1. edition, 2015.

[4] Matthias Müller. *Einführung in das Geschäftsprozessmanagement*. Hochschule Esslingen, 2019.

Entwicklung eines idealtypischen Prozesses für die Einführung eines Manufacturing Execution Systems in einem globalen Fertigungsverbund

Maximilian Broeker*, Anke Bez , Thomas Rodach

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Um im weltweiten Wettbewerb weiterhin konkurrenzfähig zu bleiben, treiben Unternehmen Digitalisierungsprojekte in ihrer Fertigung voran. In der Verbindung zwischen dem Enterprise Resource Planning System (ERP) auf der Planungsebene und dem Shop Floor Level kommen Manufacturing Execution Systeme zum Einsatz, die eine Feinplanung der Fertigungsabläufe, eine Überwachung der Produktion in Echtzeit und die kontinuierliche Verbesserung der Produktionsprozesse ermöglichen.

Problemstellung

Die Einführung eines Manufacturing Execution Systems ist ein komplexer Prozess und muss einer Vielzahl von Anforderungen gerecht werden. Unter Berücksichtigung eines globalen Fertigungsverbunds mit einer oft heterogenen Produktionslandschaft wird die Komplexität der Einführung zusätzlich erhöht. Trotz des großen Nutzens, den solche Systeme mit sich bringen, mangelt es in der Literatur an einer ausführlichen Betrachtung des Einführungsprozesses [2]. Unternehmen haben häufig noch nicht viel Erfahrung mit der Einführung eines MES gemacht und müssen sich deshalb auf die Hilfe des MES-Anbieters oder von externen Beratungsunternehmen verlassen. Wie eine gemeinsame Studie des Fraunhofer Instituts und der Trovarit AG feststellt, schafft nur etwa ein Zehntel aller Unternehmen die Systemeinführung ohne externe Unterstützung [5].

Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung eines Vorgehensmodells für die idealtypische Einführung eines MES, das für die zukünftige Durchführung von MES-Einführungsprojekten als Hilfestellung dienen soll. Hierbei sollen neben den Prozessen, die zur Einführung des Systems durchgeführt werden müssen, vor allem die Herausforderungen und Erfolgsfaktoren des Projekts beleuchtet werden. Ebenso soll die Frage geklärt werden, welche Besonderheiten sich bei der Einführung in einem globalen Fertigungsverbund ergeben und wie ein standardisierter Einführungsprozess in einer solchen Umgebung gelingt.

Manufacturing Execution Systeme

Ein MES ist ein System, das Informationen liefert, um die Optimierung von Produktionsaktivitäten vom Auftragsstart bis zum fertigen Produkt zu ermöglichen. Das MES leitet, reagiert auf und berichtet über die Aktivitäten im Werk mit aktuellen und präzisen Echtzeitdaten. Die daraus resultierende schnelle Reaktion auf sich ändernde Bedingungen fördert zusammen mit der Reduzierung von allen Aktivitäten, die nicht zur Wertschöpfung beitragen, den effektiven Betrieb und die Ausführung der Prozesse im Produktionswerk [3]. Zu den Funktionen des MES zählt die Feinplanung und -steuerung der Produktion, das Informationsmanagement, die Leistungsanalyse, das Materialmanagement, das Betriebsmittelmanagement,

* Diese Arbeit wurde durchgeführt bei einem global agierenden Automobilzulieferer, Baden-Württemberg

das Personalmanagement, die Datenerfassung und das Qualitätsmanagement. [4]

Eine der größten Herausforderungen bei der Einführung eines MES ist die Systemintegration. Die Abdeckung der vorgestellten Funktionsbereiche durch das MES sowie ein funktionierender Datenaustausch des MES mit benachbarten Systemen, beispielsweise aus der Logistik, wird als horizontale Integration bezeichnet. Wie in Abbildung 1 dargestellt, muss das System außerdem vertikal integriert werden. Dazu gehört die Kommunikation zur Infrastruktur auf der Maschinenebene und die Schnittstelle zum ERP auf der Planungsebene.

Entwicklung des Vorgehensmodells

Durch eine umfangreiche Literaturanalyse, in der der aktuelle Stand der Forschung bei der Einführung von IT-Systemen und der Einführung von MES dargestellt wird, wird der Forschungsbedarf ermittelt. Hierbei wird festgestellt, dass in der Literatur zwar ein ähnliches Verständnis des Einführungsprojekts besteht, es aber noch kein umfangreiches Modell für die Anwendung durch Unternehmen in der Praxis gibt. Stattdessen konzentrieren sich die Ansätze auf einzelne Aspekte oder sind nicht praktikabel genug, um Unternehmen als Leitfaden für ihr Projekt zu dienen.

Mithilfe einer Fallstudie bei einem global agierenden Automobilzulieferer wird der Ablauf einer MES-Einführung in der Realität studiert. So werden die Erkenntnisse aus der Literaturanalyse induktiv erweitert. Mit den in dem Unternehmen durchgeführten semistrukturierten Experteninterviews werden außerdem die Schwierigkeiten des Projekts ermittelt. So stellt sich beispielsweise heraus, dass die Standardisierung der Prozesse, der Maschinenanbindung und der Datenerfassung ein entscheidender Aspekt für den Erfolg der Implementierung ist.

Zur Darstellung in dem Vorgehensmodell wird der Projektverlauf zunächst in die fünf Phasen Konzept, Design, Entwicklung, Pilot und Rollout untergliedert (siehe Abbildung 2). Des Weiteren wird jede Phase in Aufgaben, Schwierigkeiten und Hilfen strukturiert. Die gesammelten Erkenntnisse aus der Literaturanalyse sowie die Ergebnisse der Fallstudie werden anschließend den entsprechenden Bereichen zugeordnet.



Abb. 2: Phasen des Vorgehensmodells [1]

Aus den einzelnen Phasen werden fünf Herausforderungen und fünf Erfolgsfaktoren abstrahiert, die entscheidend für den Verlauf des Projektes sind. Zu den größten Herausforderungen im Projektverlauf zählen:

- Die Systemintegration
- Die Heterogenität der Anforderungen
- Die Komplexität des Systems
- Die Akzeptanz der Werke und Endnutzer
- Das fehlende Wissen über das gewünschte System

Zu den wichtigsten Faktoren für einen Projekterfolg zählen:

- Die Kompetenz des Projektmanagements
- Die Beziehung zum MES-Partner
- Die Standardisierung
- Das Involvieren der Stakeholder
- Der Umfang der Vorbereitung

Abschließend werden die Besonderheiten herausgearbeitet, die sich durch die globale Einführung des Systems im Gegensatz zu einer lokalen Einführung ergeben. Neben den verschiedenen Zeitzonen, Kulturen und Sprachen sind vor allem die Unterschiede in den einzelnen Produktionsstätten eine Herausforderung. Die eingesetzte Infrastruktur, das Know-How und die Produktionsprozesse sind von Werk zu Werk unterschiedlich. Damit ein einheitliches System in allen Werken eingeführt werden kann, müssen Kompromisse gefunden werden. Der Rollout eines Systems in einem so komplexen Umfeld bedarf einer strategischen Planung.

Ausblick

Mithilfe von Experteninterviews in weiteren Unternehmen soll das entwickelte Vorgehensmodell plausibilisiert werden. Mit den dadurch ermittelten Erkenntnissen zur Einführung eines MES soll exemplarisch evaluiert werden, ob das entwickelte Vorgehensmodell auch unternehmensübergreifend anwendbar ist.

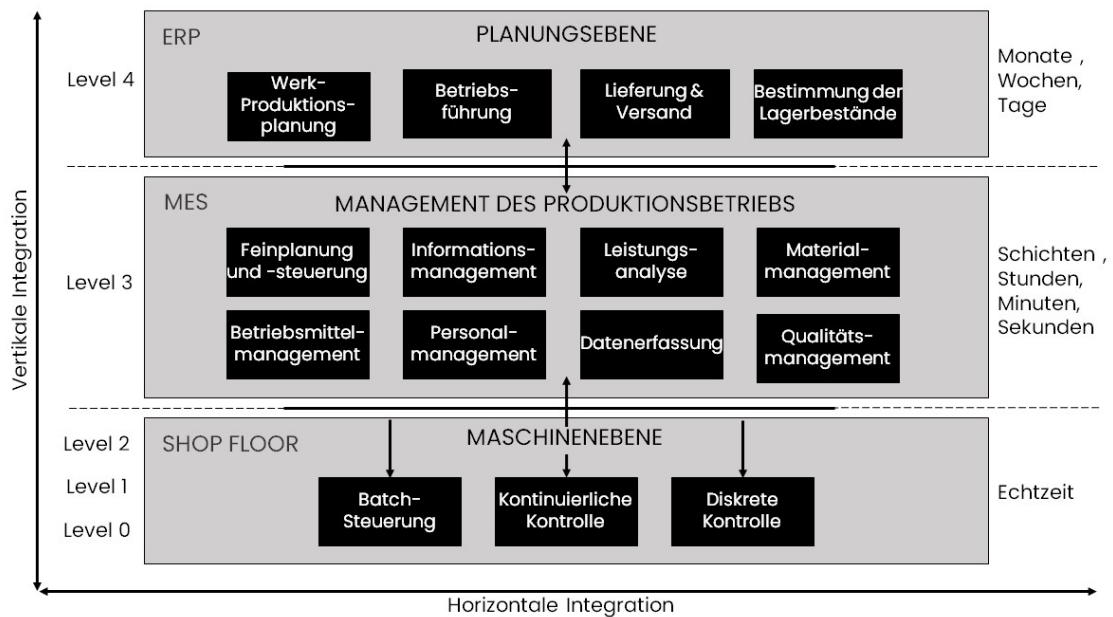


Abb. 1: Horizontale und vertikale Integration eines MES [1]

Literatur und Abbildungen

- [1] Eigene Darstellung.
- [2] Rajesri Govindaraju and Krisna Putra. A methodology for manufacturing execution systems (mes) implementation. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2016.
- [3] International MESA. *MESA White Paper 3: Controls Definition MES to Controls Data Flow Possibilities*. Manufacturing Enterprise Solutions Association, 2000.
- [4] VDI. Vdi richtlinie 5600 blatt 1. <https://www.vdi.de/richtlinien/details/vdi-5600-blatt-1-fertigungsmanagementsysteme-manufacturing-execution-systems-mes>, 2016.
- [5] Markus Weskamp and Rainer Sontow. *Manufacturing Execution System: Vom Trend zur Notwendigkeit?* Fraunhofer IPA; Trovarit AG, 2011.

Erstellung eines Beratungskonzepts für ein agiles Projektmanagement Vorgehen in SAP-Rollout Projekten

Meryem Yasemen Tayanc*, Thomas Rodach , Anke Bez

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Einleitung

Viele Unternehmen verwenden bei IT-Projekten agile Methoden, eine Projektmanagementmethode, welches zur Entwicklung von Soft- und Hardware dient. Agil bedeutet in diesem Sinn eine flexible Entwicklung. Am Ende einer jeden Softwareentwicklung wird es dem Kunden übergeben bzw. eingeführt. Dieser Prozess wird auch als Rollout bezeichnet. Bei den agilen Methoden wird Scrum, eine Methode des agilen Projektmanagements, in der Arbeit in den Fokus genommen. Vor allem wird im Software Entwicklungsprozess Scrum öfters eingesetzt, was bei Rollout-Projekten nicht der Fall ist. Daher wird ein Konzept erstellt, dass den SAP-Rollout „agilisieren“ soll.

Ziel der Arbeit

Ziel dieser Bachelorarbeit ist es ein Beratungskonzept zu erstellen. Dieses Konzept soll das Unternehmen beim SAP-Rollout mit agilem Einsatz unterstützen und es soll ebenfalls als Leitfaden dienen. Innerhalb der SAP-Projekte wurden oftmals verschiedene Vorgehensweisen verwendet. Mit dem SAP-Projekt Battery44 soll ein Rollout Konzept mit agilem Einsatz erstellt und diesen in allen Standorten des Projektes durchgeführt werden. Vorgehensweise Zu aller erst wurden die wichtigsten Elemente in der Bachelorarbeit beschrieben, die für die Arbeit essenziell sind. Dabei sind Grundlagen für eine Konzepterstellung beschrieben worden. Daraufhin wurden W-Fragen erstellt, die später für die Konzepterstellung wichtig sind. Als Nächstes wurden

Informationen zum Thema agiles Projektmanagement gesammelt. Da es sich um ein SAP-Rollout Projekt handelt, welches mithilfe von der Scrum Methode durchgeführt wird. Wichtige Bestandteile der Scrum Methode sind die Rollen, Artefakte sowie die Ereignisse, die für die Durchführung dieser Methode von Bedeutung ist. In der unteren Abbildung (siehe Abbildung 1) werden alle Bestandteile und deren Zusammenhänge verdeutlicht. Dieser Verlauf wird dabei auch in dem SAP-Rollout verwendet integriert.

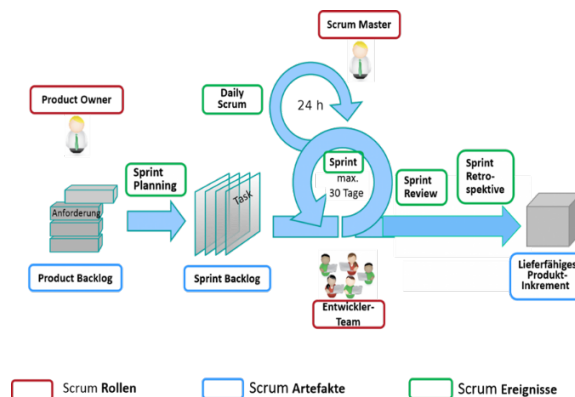


Abb. 1: Das Scrum Framework [2]

Wichtige Grundlagen, die es in agilen Projekten gibt sind: Kommunikation sowie die Einfachheit. Veränderungen, die während eines Projekts auftauchen, sind bei

* Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma bullheller consulting GmbH, Stuttgart-Degerloch

einem agilen Vorgehen keine Probleme. Durch die Flexibilität können auf Kundenwünsche eingegangen werden. Bei einem klassischen wäre dies durch das schrittweise Vorgehen nicht möglich bzw. sehr aufwendig. Zuletzt wurde in der Theorie sich mit dem Rollout beschäftigt. Der Begriff Rollout stammt aus dem Englischen und bedeutet ausrollen. In der Literatur wird das Wort Rollout von Stephan Augusten, beschrieben als „[...] einen abgestuften, gestaffelten Prozess, der etwas Neues einführt. Ein Software-Rollout ist demnach mehr als eine Neuinstallation oder ein Upgrade auf einem einzelnen Computersystem.“ Einer der meistbenutzten ERP-Systeme ist das SAP-System der SAP AG. Viele Unternehmen möchten daher das ERP-System an weiteren Standorten implementieren. Damit erreicht man einen einheitlichen Prozess innerhalb des Unternehmens. Die meisten Rollout-Vorgehensweisen sind klassisch aufgebaut. Diese sind in der Regel stufenartig aufgebaut. Diese drei Phasen lauten: Vorbereitungsphase, Realisierungsphase und Inbetriebnahme Phase.

Problem

Wie bereits erklärt sind die klassischen Vorgehensmodelle stufenartige Prozesse. Das heißt bevor die andere Phase nicht beendet ist, kann die nächste nicht angefangen werden. Ein Beispiel ist, dass zu Beginn Anforderungen zu definieren sind, welche sich im Laufe des Projektes nicht verändert werden können. Des Weiteren kommt es auch oftmals zu Missverständnissen zwischen dem Kunden/Anwendern und den Beratern. Denn die Anwender werden zu wenig in solchen Vorgehensmodellen mit eingebunden. Die Folge: das SAP-System ist nicht den Anforderungen des Kunden unzureichend angepasst. Viele Kunden sind sich am Anfang über die Anforderungen sicher, jedoch können die sich im Laufe des Projektes ändern.

Lösungsansatz

Anforderungsanalyse

Mit der Gap Analyse soll herausgefunden werden, welche Prozesse für das B44 Projekt notwendig sind (siehe Abbildung 2). Im SAP Bereich wird oft der Begriff Fit Gap benutzt, um den Projekt Scope und die Anforderungen zu definieren d.h. die Fit

Gap Analyse gleicht dem Requirement Engineering bzw. Anforderungsmanagement. Das RE ist für alle relevanten Anforderung des SAP-Systems zuständig.

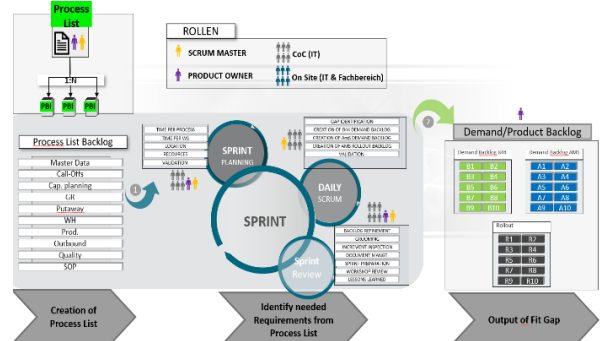


Abb. 2: Anforderungsanalyse [1]

Entwicklungsphase

Eine weitere Anforderung, die für ein agiles SAP-Rollout notwendig ist, ist die Build Phase bzw. die Entwicklungsphase. In dieser Phase werden nun alle Prozesse und Funktionen, entwickelt und spezifiziert bzw. verändert (siehe Abbildung 3).

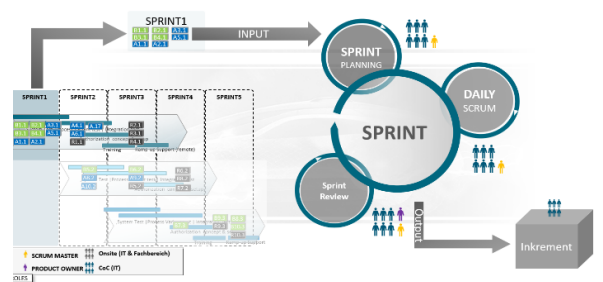


Abb. 3: Entwicklungsphase [1]

Implementierung

Nach der Entwicklung und Anpassung der Prozesse und Funktionen folgt die Implementierung bzw. der Rollout. Die Prozesse werden dabei ebenfalls iterativ ausgerollt, was eine Priorisierung der zu ausrollenden Prozesse erfordert (siehe Abb. 4).

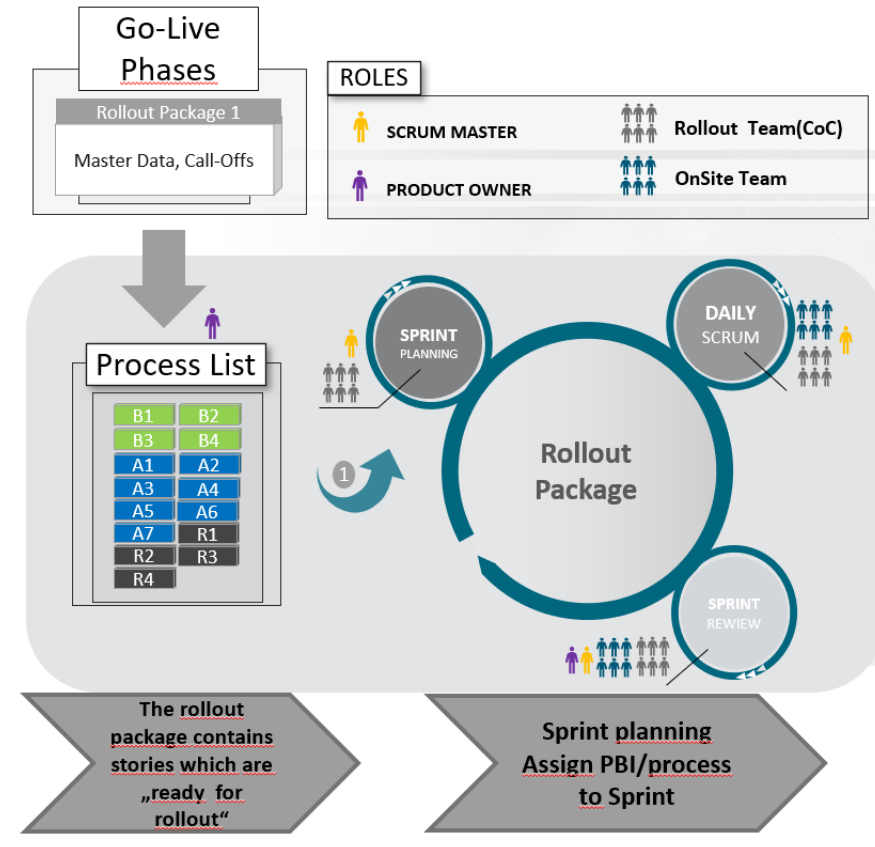


Abb. 4: Implementierungsphase [1]

Literatur und Abbildungen

[1] Eigene Darstellung.

[2] integrata gmbh. Scrum und agilität - von den grundlagen zur zertifizierung.
<https://www.integrata-cegos.de/leistungsangebot-informationstechnologie/scrum-und-agilitaet>, 2019.

Business Intelligence - Entwurf und prototypische Implementierung einer Omnichannel-Marketinganalyseplattform zur kanalübergreifenden Kampagnen-Steuerung auf Basis von Power BI

Nico Schneider*,

Dirk Hesse ,

Anke Bez

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Einleitung

Der Anspruch der Wirtschaftsinformatik ist es, informationstechnologische Lösungen in einem betriebswirtschaftlichen Kontext effizient zu realisieren. Diese Verbindung zweier Welten gelingt insbesondere im Bereich ‚Business Intelligence‘, wo Daten nicht nur erfasst und gespeichert, sondern analytisch ausgewertet werden. Denn gerade durch immer umfangreicher werdende Datenbestände wächst der Fokus auf den Produktionsfaktor Information und somit auch die Anforderungen an eine ausgereifte Informationslogistik. Die aus diesen Daten generierten Erkenntnisse sind, in der immer komplexer werdenden Unternehmenswelt, von hoher Bedeutung und dienen als essenzielle Grundlage für unternehmerisch wichtige Entscheidungen.

Gerade für die Marketingabteilung eines Unternehmens ist nicht nur das Wissen darüber ob eine Kampagne erfolgreich verlaufen ist von Relevanz. Insbesondere die Erkenntnisse über das ‚warum‘ und der Einfluss der jeweils genutzten Maßnahmen auf die Zielerreichung liefern wettbewerbsentscheidende Vorteile. Gleichzeitig ist das Marketing einem besonders inhärenten und komplexen Umfeld ausgesetzt, bedingt durch die Vielzahl an verwendeten Programmen und dem umfangreichen Einbeziehen von Agenturen und Dienstleistern. Um daher die Informationen prozessual, effizient und zeitsparend aufzubereiten, bedarf es einer ausgeklügelten Lösung und dem Einbeziehen aller Kanäle [2].

Problemstellung

Die RTL DISNEY Fernsehen GmbH & Co. KG ist vor allem durch den Fernsehsender SUPER RTL, die Nummer 1 der privaten Kindersender in Deutschland, bekannt. Um den stetigen Anforderungen der Medienbranche und dem ständigen Wandel des Zuschauerhaltens gleichermaßen gerecht zu werden, ist das Unternehmen auch mit innovativen Produkten im Bereich Web und mobilen Applikationen aktiv. Diese Plattformen (TV und Digital) können für die Platzierung eigener Produkt- oder Imagekampagnen von der Marketingabteilung ideal genutzt werden. Allerdings gilt es auch den Zuschauer außerhalb der eigenen Möglichkeiten zu erreichen, weshalb eine zielgerichtete Ausweitung der Marketingmaßnahmen auf weitere Kanäle förderlich ist. Um zu der Zielgruppe (Kinder zwischen 3 und 13 Jahren) effizient und ganzheitlich durchzudringen, ist die Diversität an Kanälen besonders breit. Dazu gehören einerseits Anzeigen in Kinderzeitschriften und auf Plakatwänden und andererseits aber auch Werbeflächen, die ausschließlich online zum Einsatz kommen. Gerade soziale Netzwerke erfreuen sich bei der Zielgruppe großer Beliebtheit und bieten sich daher als attraktive Vermarktungsfläche an.

* Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma
RTL DISNEY Fernsehen GmbH & Co. KG, Köln

Alle genannten Plattformen, bei denen SUPER RTL Kampagnen durchführt, bieten in der Regel eigene Programme zur Analyse des Kampagnenverlaufs sowie deren Erfolg an. Sobald die Auswertung kanalübergreifend erfolgen soll, beginnt ein prozessual komplexer und aufwändiger Prozess. Die Rohdaten einzelner Programme müssen zunächst exportiert und in Microsoft Excel manuell in einer Datei zusammengefasst werden. Bei der Zusammenführung werden die Daten in einem zeitraubenden und ebenfalls manuell stattfindenden Prozess auf synthetische und syntaktische Fehler untersucht, diese dann bereinigt und anschließend im Marketingkontext harmonisiert. Aus der Summe dieser Daten entstehen abschließend komplexe Berichte, die zusätzlich mit Visualisierungen ergänzt werden müssen.

Lösungsvariante

Mittels der qualitativen Forschungsmethode der Experten-Interviews wurde zu Beginn tiefergreifendes Wissen zur Ist-Situation gesammelt und ausgewertet. Die daraus resultierenden Erkenntnisse wurden anschließend in einer Situationsanalyse evaluiert, bevor sie im Zuge des Requirements Engineering in für das Projekt maßgebliche Anforderungen definiert wurden. Darauf aufbauend fand anschließend die Projektorganisation statt. Das gesamte methodische Vorgehen ist in Abbildung 1 dargestellt.

In der darauffolgenden umfangreichen Produktkonzeptionsphase fand der Vergleich verschiedener Lösungsvarianten statt. Der Anspruch an eine Lösung

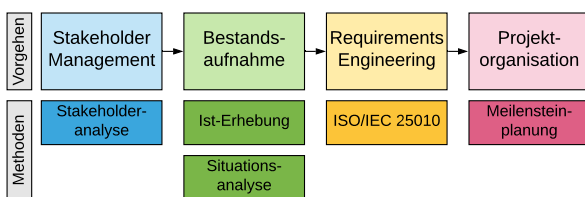


Abb. 1: Methodisches Vorgehen [1]

besteht darin, quellenübergreifend, intern wie extern, die Daten zu extrahieren und automatisiert zu transformieren, um so effizient und schnellstmöglich wichtige Erkenntnisse aus den Rohdaten zu generieren. Diese Informationen sollen benutzerfreundlich und auch in verschiedenen aussagekräftigen Darstellungen, in Form eines interaktiven Dashboards, präsentiert werden. Dabei wurden mehrere Lösungsvarianten in Erwägung gezogen, wie die Einführung einer bereits etablierter Business Intelligence Lösung oder das Entwickeln einer eigenen Software. Der Gradmesser für die Wahl einer geeigneten Lösung ist dabei stets die Bedingung, dass alle der gestellten Anforderungen zu erfüllen sind. Aus diesem Grund fiel die Entscheidung für Microsoft Power BI, ergänzt durch eine API-Verwaltung von Supermetrics. Diese Variante überzeugte, neben den Integrationsvorteilen in einer weitestgehend von Microsoft geprägten Programmlandschaft, vor allem durch ein breites Leistungsspektrum. Das Anbinden verschiedener Quellen wird ebenso komfortabel ermöglicht, wie die effektive Transformation der Daten mittels der ‚Power Query formula M‘-Sprache. Limitierungen im Transformationsschritt kann mittels durch Power BI unterstützter Integration der Programmiersprache Python entgegengewirkt werden. Damit steht ein weiteres weitreichendes Werkzeug zur Verfügung, das sich bereits im Data Analytics Umfeld etablieren konnte. Ein weiteres wichtiges Argument für die Wahl dieser Lösung ist das umfangreiche Portfolio an Gestaltungsmöglichkeiten für die Erstellung intuitiver und interaktiver Dashboards.

Ausblick

Nach Auswahl der geeigneten Lösungskomponenten wird sich im weiteren Verlauf der Abschlussarbeit mit der prototypischen Implementierung beschäftigt.

Literatur und Abbildungen

[1] Eigene Darstellung.

[2] Peter Gluchowski and Peter Chamoni. *Analytische Informationssysteme - Business Intelligence-Technologien und -Anwendungen*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 5 edition, 2016.

Evaluation and Implementation of Object Tracking and Machine Learning in the area of Remote Support

Nikolaj Scheer*, Rainer Keller , Thao Dang

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Introduction

TeamViewer hosts several hundred million sessions each day. By specializing in remote solutions TeamViewer is enabling people to help each other fast and efficiently. TeamViewer Pilot uses augmented reality to extend this portfolio. Pilot is an application to help people communicate their problems and get help from experts remotely. It is able to track the environment using the camera in addition to an Inertial Measurement unit (Gyroscope, magnetometer, accelerometer). This makes it possible to place virtual markers in the real-world that stay at the position they are placed even if the phone moves [1] .

Problem Definition

The application uses a framework to recognize the real-world. Using the camera image stream and several sensors it maps the real-world and creates a virtual coordinate system. Applying this information Pilot can place virtual markers on the objects. These markers are set to a certain coordinate in the system. While it is desirable that these virtual markers do not move away from the physical objects when the camera moves, the rigid coordinate system prevents flexibility. Even if real-world objects move, the markings attached to these objects stay at the previous location. For example, markings are placed on a router to instruct the user on where to insert the network cable. Now the router is moved, and the markings stay at the previous position.

The information the markings are supposed to transfer is lost or in the worst case even misleading.

Objectives

This thesis focuses on the detection and tracking of specific objects. Virtual markings placed on this object should move with it to provide the same information after the move. Existing frameworks that provide object detection or tracking solutions shall be evaluated. Object tracking on smartphones is mostly limited to two-dimensional video stream evaluation. This thesis also aims to overcome this limitation and combine augmented reality technology with object tracking.

Evaluation

To evaluate the state of technology in the area of object detection and tracking, multiple frameworks have been studied. Six of the most promising frameworks have been practically tested. In order to validate the results of the tests, all frameworks have been tested on the same criteria. The most important criteria being speed and tracking robustness. The selected frameworks are from three different areas computer vision, machine learning, and augmented reality. Computer vision libraries such as BoofCV and OpenCV had trouble tracking objects in real-time on the smartphone. The machine learning framework MLKit had much better results while having no problem running on real-time android applications. Custom artificial neural networks had amazing results in detecting predefined objects.

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

Objects can be detected from all angles and even when mostly occluded. Additionally, these models calculate the results much faster than traditional algorithms. ARCore is the only framework tested that is working with three-dimensional information. While having no built-in object detection and tracking algorithm, it was possible to use ARCore's augmented image API to recognise QR-codes to detect and track objects. This solution matches the requirements the best. To improve on this solution, it was decided to use an artificial neural network model to detect the object. Out of both models from TensorFlow and AutoML, the model from AutoML was better and faster. The model is applied by MLKit. This thesis showed that neural networks are powerful at image and video analysis. Object detecting and even tracking can be accomplished by applying neural network models trained by machine learning. While there are no algorithms for detecting and tracking objects in the three-dimensional space yet, it is possible to detect and track QR-codes and gain information about their exact position and orientation. This information can help track the object the QR-code is attached to.

Conclusion

A recommendation for future work is to focus on artificial neural networks trained through machine learning. The area of machine learning has advanced in recent years immensely. Artificial neural networks will be used in many applications in the future, especially for computer vision.

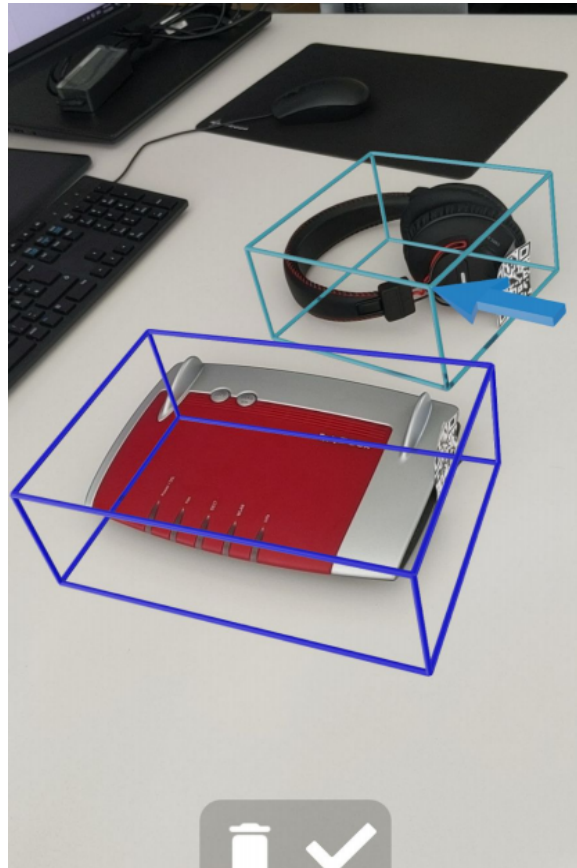


Abb. 1: Screenshot of ARCore android application [1]

Literatur und Abbildungen

[1] TeamViewer AG. Teamviewer - the remote connectivity software. <https://www.teamviewer.com/en/>, 2020.

Konzeption, Entwurf und Entwicklung eines Microservices zur Verwaltung von Stammdaten und dessen Integration in ein monolithisches System in dem Bereich der Automobilindustrie

Nikolas Paparoditis*, Rainer Keller , Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Der traditionelle Softwareentwicklungsansatz zielt darauf ab, die gesamte Anwendung als eine Einheit zu konzipieren, entwerfen, entwickeln und auszuliefern. Alle Module oder Komponenten einer Anwendung werden in einem einzigen Bereitstellungsartefakt zusammengefasst [2]. Obwohl diese Strategie zunächst einfach und bequem erscheint, kann sie zu einem Hindernis hinsichtlich der Skalierbarkeit der Anwendung werden. Diese traditionelle Entwicklungsmethodik macht die Anwendung starr und schwer veränderbar für die Zukunft. In der Praxis stehen viele Softwareanwendungen vor der Herausforderung, sich an die Dynamik von Wachstum und Agilität anzupassen. Diese Anwendungen werden typischerweise architektonischen Änderungen unterzogen, um den Skalierungsanforderungen gerecht zu werden und den Endbenutzern neue Funktionen und Dienste zur Verfügung zu stellen [4]. Anwendungen, die diese Anforderungen nicht erfüllen, riskieren nicht nur den Verlust des Wettbewerbsvorteils, sondern können auch schnell obsolet werden.

Microservices bieten eine moderne Alternative für die Anwendungsarchitektur und den gesamten Entwicklungsprozess. Sie zielen darauf ab, viele Probleme zu lösen, die in der traditionellen monolithischen Softwareentwicklung zu finden sind. Als Konzept ist die Architektur von Microservices nicht neu, aber sie verbreitet sich schnell zu einer gängigen Anwendung in der Softwareentwicklung.

Es gibt dennoch Unternehmen, die erst in den Startlöchern stehen und darüber nachdenken, inwiefern sie ihre bestehenden Anwendungen auf Microservice-basierte Architekturen migrieren sollten.

Der vorliegende Artikel liefert wichtige Ergebnisse und Erkenntnisse zu der Implementierung von Microservices, die im Rahmen eines Projekts im Unternehmen ARS NOVA erlangt wurden.

Im Kontext des Projekts ergab sich die Anforderung, eine signifikante Datenquelle und dessen Verwaltung in einen eigenständigen Dienst auszulagern. Der ausgelagerte Dienst sollte als Microservice realisiert werden und somit unter anderem als Vorreiter-Komponente des Systems dienen, die als Microservice realisiert wird. Als Grundlage zur Durchführung der Abspaltung des Dienstes galt die Ablösung einer vorhandenen Verbindung zwischen dem Stammdaten Zulieferer des Systems und dem vorhandenen EE-Logistik-Server, dem Monolithen 1. Gleichzeitig sollte untersucht werden, ob und wie sich die Microservice-Architektur in das System integrieren lässt.

Die geschäftsbereichsspezifische Modellierung, die unabhängige Bereitstellbarkeit, die Datenhaltung und die Technologieagnostik wurden als Microservice-bezogene Besonderheiten hervorgebracht.

Es stellte sich heraus, dass es sich um keine ‚einfache‘ Prozedur handelt, wenn man von der Auslagerung bzw. Implementierung eines Microservices aus einem

* Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma ARS NOVA Software GmbH, Esslingen am Neckar

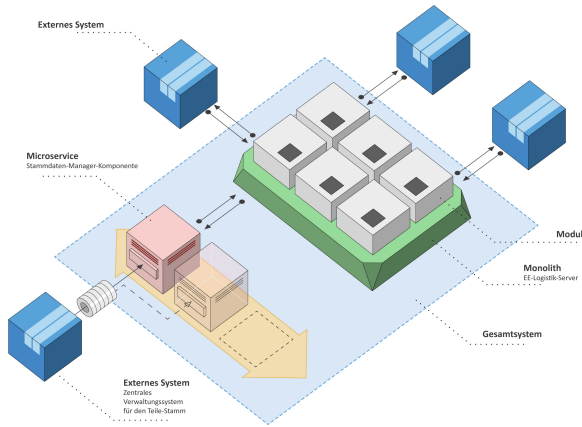


Abb. 1: Integration des Microservices im Gesamtsystem [1]

monolithischen System spricht. Trotz der Stärken der Microservice-Architektur, die in den vorherigen Kapiteln betont wurden, gehen mit der Umsetzung auch einige Herausforderungen einher, die bei der Planung berücksichtigt werden müssen. Als wesentliche Herausforderungen stellten sich die Verwaltung der Datenhaltung und die Definition der Schnittstellen eines Microservices heraus. Auch die Auswahl des Rahmens der zu extrahierenden Geschäftsfunktionalität stellte eine Herausforderung dar, die berücksichtigt werden muss.

Die Microservice-Architektur hat sich im Rahmen des Projekts dieser Arbeit als eine adäquate und zukunftsweisende Entwicklungsmethode für die Auslagerung eines Dienstes aus einem monolithischen System bewährt. Die Microservice-Architektur ermöglicht eine flexible und effiziente Arbeitsweise in den Entwicklungsteams, da Teammitglieder gleichzeitig an verschiedenen Teilen einer Anwendung arbeiten können. Die Aufteilung einer Anwendung in Microservices mit den damit bereitgestellten Diensten, schafft eine nachvollziehbare Trennung der Funktionsbereiche eines Gesamtsystems. Sie ermöglicht gleichzeitig das gezielte Testen und die unabhängige Bereitstellung einzelner Dienste der Anwendung in verschiedenen

Umgebungen. Das Experimentieren mit verschiedenen Technologien erfordert keine ernsthafte Bindung an einen Technologie-Stack und unterstützt eine agile Entwicklung.

Eine Softwarearchitektur, die auf unabhängige Dienste mit eigenständiger und vollständiger Steuerung ihres Lebenszyklus basiert, scheint die moderne Methode zu sein, um Anwendungen zu entwickeln. Es herrscht eine generelle Tendenz dazu, dass dies auch so bleiben wird, während klassische Monolithen allmählich veralten [3]. Es bleibt dennoch wichtig, die Microservice-Architektur nicht als ein Allzweckmittel zu sehen, sondern kritisch zu betrachten, wann ein monolithischer Ansatz im gegebenen Kontext eventuell eher von Vorteil wäre. Die Microservice-Architektur bietet viele Vorteile, gerade heutzutage wo Agile Entwicklung und DevOps im Vordergrund stehen. Dennoch sollten die möglichen Herausforderungen beachtet werden.

Anstatt jedoch abrupt auf eine Microservice-orientierte Entwicklung umzusteigen, empfiehlt es sich in der Regel, diese mit anwendbaren Prozessen wie DevOps, Agiler Projektentwicklung und Container-Technologien zu verbinden. Unabhängig davon, wie effizient die damit verbundenen Entwicklungszyklen, die Bereitstellung und die Skalierbarkeit sind, verlieren diese an Bedeutung, wenn die Spezifikationen, die Schnittstellen und die Zusammenarbeit der Dienste unzureichend geplant sind. Die Dienste müssen gewartet werden, ähnlich wie eigenständige Anwendungen, bei denen die bedingungslose Einhaltung der semantischen Versionierung eine Schlüsselrolle spielt und in den unterschiedlichen Integrationsprozessen hilft.

Die schrittweise Einführung von Microservices und vielen damit verbundenen Technologien und Praktiken ist von entscheidender Bedeutung. Keine zwei Microservices sind identisch. Trotz der bisherigen Erfahrungen ist es wichtig, jeden potentiellen Microservice individuell zu betrachten und zu planen. Indem die Reise in die Microservice-Welt in überschaubare Schritte unterteilt wird, werden die besten Erfolgsaussichten erreicht, da der Ansatz jederzeit individuell anpassbar ist. Es sollte immer im Hinterkopf behalten werden, dass Microservices definitiv nicht in jedem Kontext geeignet sind.

Literatur und Abbildungen

- [1] Eigene Darstellung.
- [2] Wolff Eberhard. *Microservices: Grundlagen flexibler Softwarearchitekturen*. dpunkt.verlag, 2 edition, 2018.
- [3] Patryk Mamczur, Tomasz Czechowski, Mateusz Mól, and Mariusz Nowak. *State of Microservices 2020*. The Software House, 2020.
- [4] Sam Newman. *Building Microservices: Designing fine-grained Systems*. O'Reilly Media, Inc., 2015.

Entwicklung eines digitalen Cockpits Mit Angular Im Kontext der Industrie 4.0

Panagiotis Tsivelekidis*, Michael Scharf , Harald Melcher

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Motivation

In der heutigen Zeit mit den heutigen Technologien ist es eine große Herausforderung für Softwareentwicklungsunternehmen am Markt bestehen zu bleiben. Erfolgreiche agile Teams produzieren Software höherer Qualität, die die Bedürfnisse der Anwender besser erfüllt, in kürzerer Zeit und zu geringeren Kosten als herkömmliche Teams. Das kann zu existenzbedrohlichen Situationen für das Unternehmen führen. Gerade moderne Maschinen, die mit dem Internet vernetzt werden sollen, benötigen Software, die an der Maschine direkt ihre Daten verarbeiten und diese dann an mehrere Clients zur Visualisierung oder Weiterverarbeitung weiterleiten. Ein weiterer Aspekt ist das heutzutage Mobile Softwareanwendungen immer mehr an Beliebtheit gewinnen. Man möchte die Daten nicht nur an der Maschine haben, sondern immer dort wo sie gebraucht werden. Vom Management bis hin zur Qualitätssicherung, wenn jeder Zugang zu den Daten bekommt, dann können Prozesse intelligenter und effektiver gelöst werden und somit zu einem Mehrwert für das Unternehmen führen.

Problemstellung

Doch was ist, wenn die Anwender an einem anderen Standort liegen wie die Maschinen selber und wie sieht es mit der Skalierbarkeit solcher Applikationen aus. Bei einer reinen serverseitigen Applikation wäre die Verwaltung der Clients auf Dauer nicht mehr tragbar. Jede neue Anforderung würde bedeuten, dass die



Abb. 1: Das Digital Cockpit [2]

Software nochmal neu bereitgestellt werden müsste. Softwareteams müssten sich dann um die Wartung und Neuauflistung kümmern statt auf neue Features. Solche Probleme führen dazu, dass immer wieder die Architektur bereits bestehender Software überdacht werden muss. Das Digital Cockpit der Firma pragmatic industries GmbH ist so eine reine serverseitige Applikation, die in der Programmiersprache Java geschrieben ist. Anwendungen die intensive Rechenprozesse ausführen müssen, könnten nur sehr schwierig auf mobile Endgeräte laufen. [3]

Lösungsansatz

Die allgemein akzeptierte Vorgehensweise zum Erstellen einer Webanwendung, auf die über einen Browser zugegriffen werden kann, besteht darin, dass der Server

* Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma pragmatic industries GmbH, Kirchheim unter Teck

das Speichern und Laden persistenter Daten basierend auf einfachen Nachrichten übernimmt. Jeder Client kann dann über sogenannten REST APIs mit dem Server kommunizieren. Die Benutzeroberfläche der App, alle Reaktionen auf Benutzereingaben und alles, was mit der Änderung des visuellen Erscheinungsbilds zusammenhängt, werden dann vollständig vom clientseitigen Code gesteuert. Der Server wird nur einmal integriert und der Client kann beliebig oft verschifft werden. Durch die Zerlegung der Software in viele kleine modulare Teile wird die Flexibilität für die agile Softwareentwicklung wiederhergestellt.

Entwicklung

Der Client besteht aus dem Layout des Digital Cockpits sowie einem Timeline Chart für die OEE Verfügbarkeit. Das Chart ist ein dynamisches SVG-Element, welches in zwei Modi zur Verfügung stehen wird. Wählt der User die Live Auswahl aus, wird jede Sekunde eine Anfrage an den Server geschickt, der die Stillstände einer simulierten Maschine bereitstellt. Wählt der User die manuelle Auswahl aus, dann kann dieser einen Zeitraum festlegen von wann bis wann er Daten auslesen möchte. Das Frontend wird mit Hilfe der Angular-Framework programmiert. Die bereits bestehende Plattform wird eine REST Schnittstelle für die Daten bereitstellen. Um sicherzustellen, dass der richtige Anwender sich mit dem Server verbindet und auch nur die Daten vom Server bekommt, die er sehen darf, soll eine Authentifizierung mit Json Web Tokens integriert werden. Dafür wird die Software „Keycloak“ von Red Hat verwendet. [1] Ein Client, der Zugriff auf Remotedienste erhalten möchte fordert Keycloak auf, ein Zugriffstoken zu erhalten, mit dem er im Namen des Benutzers andere Remotedienste aufrufen kann. Keycloak authentifiziert den Benutzer und bittet ihn um Zustimmung, dem Client, der ihn anfordert, Zugriff zu gewähren. Der Client erhält dann das Zugriffstoken. Dieses Zugriffstoken wird vom Realm digital signiert. Mit diesem Zugriffstoken kann der Client REST-Aufrufe für Remotedienste ausführen.

Der REST-Service extrahiert das Zugriffstoken, überprüft die Signatur des Tokens und entscheidet dann basierend auf den Zugriffsinformationen innerhalb des Tokens, ob die Anforderung verarbeitet werden soll oder nicht.

Aussicht

Open-Source Software kann ein hervorragender Innovationstreiber sein, dies kann aber zu unangenehmen Abhängigkeiten mit der Technologie führen. Eine mögliche Lösung dafür finden wir wieder in der Clean Architektur von Robert C. Martin, aus dem Appendix A. Die Konzepte des BDD sollen dabei helfen, die großartigen Chancen von Open-Source Software besser nutzbar zu machen, indem man die Richtung der Abhängigkeiten umdreht und somit Sprachen, „fancy“ Tools und Technologien ersetzbar macht. Die Business-Domain sollte sich die Technologie aussuchen, die es zur Erfüllung seiner Geschäftsprozesse benötigt und sich nicht davon abhängig machen. In dieser Arbeit wurde eine Möglichkeit aufgezeigt, wie man das Frontend von einer Anwendung trennen kann. Im nächsten Schritt könnte man die Plattform von den Anwendungen trennen. Das hätte den Vorteil, dass Apps in Cloudumgebungen eingesetzt werden könnten. Apps könnten bei der Installation der Maschine ausgewählt und aus der Cloud heraus direkt heruntergeladen werden. Der Kunde könnte die Apps mit seiner eigenen Datenbank konfigurieren und wäre nicht mehr abhängig von der integrierten Datenbank der Anwendung. Der Aufwand für die Entwickler würde sich auf die Wartung der Apps und auf neue Features reduzieren. Vergleicht man die Frontend Frameworks wie Angular oder React denke ich, dass es keinen signifikanten Mehrwert für das Unternehmen schaffen würde, wenn man statt Vaadin eines dieser Frameworks benutzen würde. Die Einarbeitung und die Umsetzung machten es nicht einfacher eine Anwendung zu erstellen, allerdings kann je nach Anwendungsfall auf Alternativen zurückgegriffen werden. Es stehen verschiedene Kombinationsmöglichkeiten zur Verfügung, um seine Ziele zu erreichen.

Literatur und Abbildungen

- [1] Dmitry Chekalin. Why use test driven development: 6 benefits for your project. <https://www.codica.com/blog/test-driven-development-benefits/>, 2020.
- [2] Eigene Darstellung.
- [3] Robert Martin. The clean architecture. <https://blog.cleancoder.com/uncle-bob/2012/08/13/the-clean-architecture.html>, 08 2012.

Entwicklung eines Geschäftsmodells basierend auf der E-Privacy-Verordnung

Patrick Golob*, Catharina Kriegbaum-Kling, Anke Bez

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Motivation

Ein Gesetzesentwurf aus dem Jahre 2017 des Europäischen Gerichtshofes soll den Schutz der Privatsphäre von Personen im Internet erhöhen. Die sogenannte E-Privacy-Verordnung stellt eine Erweiterung der DSGVO dar und löst die bisher im Bereich Privatsphäre im Internet geltende E-Privacy-Richtlinie ab. Der erhöhte Schutz von personenbezogenen Daten und damit der Privatsphäre im Internet geht mit teils schwerwiegenden Auswirkungen auf die Werbebranche im Internet einher. Eine der größten und die für diese Arbeit relevanteste Veränderung stellt das Ende der Cookies dar, wie sie heute bekannt sind. Das Gesetz schützt Nutzer von Endgeräten davor, dass Tracking-Tools, wie beispielsweise Cookies unwissentlich eingesetzt werden können. Ebenfalls erfordert die ePVO eine eindeutige Einwilligung der Nutzer, bevor Tracking mittels Cookies durchgeführt werden kann. Dieser „Privacy-by-default“-Ansatz gibt vor, dass Tracking auf Internetseiten per Grundeinstellung standardmäßig deaktiviert sein muss und eine Einwilligung durch den Nutzer verlangt [3].

Basierend auf diesem Gesetzesentwurf entstand im Vorfeld der Bachelorarbeit eine Geschäftsidee bei dem Unternehmen diconium. Gegenstand dieser Bachelorarbeit ist die Überführung dieser Geschäftsidee in ein Geschäftsmodell und die Prüfung dieses Modells auf seine Realisierbarkeit. Hierbei handelt es sich um die Entwicklung eines Geschäftsmodells basierend auf den wirtschaftlichen Auswirkungen der ePVO.

Vorgehensweise

Um ein grundlegendes Verständnis und somit eine stabile Grundlage für die Erarbeitung des Geschäftsmodells zu erhalten, wurde zu Beginn der Ist-Zustand mit allen bisher vorhandenen Informationen dargestellt. Um diese Gesamtsituation zu fundieren, wurden Branchenexperten zu der Thematik befragt.

Empirie - Expertenbefragung

Bei einem Experteninterview handelt es sich um eine qualitative empirische Methode. Das Ziel, welches durch die Interviews in dieser Bachelorarbeit verfolgt wurde, ist es, die Gesamtsituation aus Expertensicht darzustellen. Ein Experteninterview ist eine Art des offenen Interviews. Es unterscheidet sich dahingehend von anderen Arten des offenen Interviews, dass der Gegenstand der Analyse hierbei normalerweise nicht die Person des Experten mit ihren Orientierungen und Einstellungen selbst ist, sondern der hier interessierende Kontext ist ein organisatorischer oder institutioneller Sachverhalt [4]. Die Zielsetzung eines Experteninterviews ist es, für die Forschung spezifisches Wissen der Experten zu sammeln und zu dokumentieren. Somit eignen sich hierfür Einzelinterviews, welche in dieser Bachelorarbeit zum Einsatz kommen [6]. Die Interviews wurden mithilfe eines offenen Leitfadens durchgeführt, um das Gespräch zwar einerseits in die richtige Richtung leiten zu können, aber andererseits dem Experte möglichst viel Freiraum zu lassen, um seine Gedanken zum Thema preiszugeben.

* Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma diconium digital solutions GmbH, Stuttgart

Empirie – Nutzerumfrage

Um das grundlegende Interesse von Nutzern und damit die zu erwartende Annahme des Modells bei der Nutzerschaft des Internets zu messen, wurde eine Nutzerumfrage eingesetzt. Hierbei wurden zufällig ausgewählte Personen, welche die Gesamtheit der Internetnutzer repräsentieren, mittels eines Online-Fragebogens befragt. Ziel hiervon ist es, die im Vorfeld definierte Forschungsfrage zu beantworten und die aufgestellten Hypothesen zu überprüfen. Die Ergebnisse der Datenerhebung wurden ausgewertet, um somit eine aussagekräftige Antwort auf die Forschungsfrage zu generieren und die Hypothesen zu unterstützen.

Entwicklung des Geschäftsmodells

Mit den durch die empirischen Studien gewonnenen Informationen wird im Anschluss der Entwicklungsprozess des Geschäftsmodells gestartet. Eine allgemeingültige Definition eines Geschäftsmodells existiert in der Literatur nicht, jedoch besitzen die meisten eine Gemeinsamkeit. Amit und Zott (2001) definieren den Begriff Geschäftsmodell wie folgt: „A business model depicts the design of transaction content, structure, and governance so as to create value through the exploitation of business opportunities.“ [1] Ein Geschäftsmodell stellt also Art und Weise dar, auf die ein Unternehmen Wert kreiert und an seine Kunden liefert.

Business Model Canvas

Das Werkzeug, mit dem in dieser Bachelorarbeit das Geschäftsmodell entwickelt wurde, ist das Business Model Canvas. Nach dem Erfinder des Business Model Canvas´ Osterwalder lässt sich ein Geschäftsmodell am besten durch neun Bausteine beschreiben, welche die Logik beschreiben, wie ein neues Unternehmen Geld zu verdienen versucht. Diese neun Blöcke umfassen die vier Hauptgeschäftsfelder - Kunden, Angebot, Infrastruktur und finanzielle Tragfähigkeit [5]. Beim Prozess der Entwicklung des Business Model Canvas´ werden die neun Blöcke, wie sie in Abbildung 1 zu sehen sind, grafisch auf einer Art Leinwand mit den jeweiligen Attributen gefüllt. Hierbei werden die wich-

tigsten Informationen darüber, wie ein Unternehmen Geld verdient, auf anschauliche Art in 9 Kategorien unterteilt, dargestellt. Diese neun Bausteine, welche ein Geschäftsmodell beschreiben, stellen die Grundbausteine des Business Model Canvas´. Dieses liefert das Fundament für die Entwicklung des Geschäftsmodells.



Abb. 1: Business-Model-Canvas nach Osterwalder in eigener Darstellung [2]

Modellrechnung

Um zum Gesamtziel der Überprüfung auf Realisierbarkeit beizutragen, wurde im Anschluss eine Modellrechnung durchgeführt, um den finanziellen Aspekt des Geschäftsmodells zu beleuchten. Hierbei wurde ein Dreijahresplan aufgestellt. In diesem stehen monatlich aufgeteilt alle Kosten des Modells den Einnahmen gegenüber, um so den Cashflow der jeweiligen Monate einschätzen zu können. Hierbei wurde der Break-Even Punkt ermittelt und der mögliche Verdienst, der mit diesem Geschäftsmodell erzielt werden kann. Um eine möglichst realistische Rechnung unter Annahmen treffen zu können, wurde ein Best-Case, ein Worst-Case und ein Real-Case ausgerechnet, die den möglichen Verlauf des Modells im besten, im schlechtesten und in einem realistischen Ausgangsszenario beschreiben.

Ausblick

Das Gesamtziel der Bachelorarbeit ist es, das Geschäftsmodell zu entwickeln, zu prüfen und zu erarbeiten,

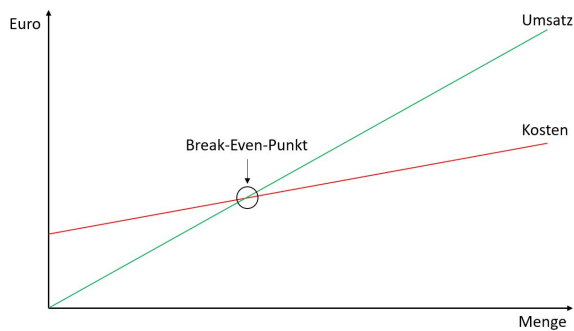


Abb. 2: Break-Even-Analyse in eigener Darstellung [2]

woran für die Umsetzung gearbeitet werden muss, bzw. wo angesetzt werden muss, um einen erfolgreichen Ablauf sicherzustellen.

Daher werden zum Schluss alle wichtigsten Erkenntnisse, Informationen zu möglichen Partnerschaften für die Umsetzung und sonstige Informationen aufgelistet, welche durch die angewandten Methodiken generiert wurden und für die Umsetzung zu beachten sind.

Zusammenfassung

Mit den angewandten Methodiken zur Informationsgewinnung, Geschäftsmodellentwicklung und Prüfung wurde aus der anfangs definierten Geschäftsidee ein Geschäftsmodell, wie es als Ausgangslage für die Entwicklung des Modells und zur Partnerakquise verwendet werden kann. Durch die Forschung konnten Anhaltspunkte definiert werden, an welchen vor der technischen Umsetzung angesetzt werden muss und Informationen über die Machbarkeit gewonnen werden.

Literatur und Abbildungen

- [1] Raphael Amit and Christop Zott. *Value creation in E-business*. Strat. Management, 2001.
- [2] Eigene Darstellung.
- [3] Europäische Kommission. *Vorschlag für eine VERORDNUNG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES über die Achtung des Privatlebens und den Schutz personenbezogener Daten in der elektronischen Kommunikation und zur Aufhebung der Richtlinie 2002/58/EG*. Europäische Kommission, 2017.
- [4] Michael Mäuser and Ulrike Nagel. *ExpertInneninterviews - vielfach erprobt, wenig bedacht. Ein Beitrag zur qualitativen Methodendiskussion*. Westdeutscher Verlag, 1991.
- [5] Alexander Osterwalder and Yves Pigneur. *Business model generation. A handbook for visionaries, game changers, and challengers*. WileySons, 2010.
- [6] Frank Wernitz. *Das Experteninterview als Datenerhebungsmethode in Prüfungsarbeiten*. IUBH Discussion Papers - Business and Management, 2018.

Entwurf, Implementierung und Test einer web-basierten Chat-Anwendung zur Unterstützung von Software-Entwicklungsprozessen

Philipp Michaelis*, Jörg Friedrich , Kai Warendorf

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Gegenstand dieser Arbeit ist die Entwicklung einer Chat-Anwendung für Entwickler bzw. kleine Entwicklerteams, um Code-Schnipsel zu teilen, zu diskutieren und live bearbeiten zu können. Die Arbeit beleuchtet die Implementierung des vollständigen Entwicklungs-Stacks von Client bis zur Datenbank. Server sowie Client sind quelloffen und stehen unter der MIT-Lizenz.

Backend

Als DBMS wird PostgreSQL verwendet. Dank der Architektur, die sich am Prinzip des Domain Driven Design orientiert, ist die Datenbankschicht, sowie auch andere Bestandteile relativ einfach auszutauschen. Das Datenmodell strukturiert sich in verschiedene Nachrichtentypen mit verschiedenen Aufgaben und Fähigkeiten. Es gibt Text-, Code- und Mediennachrichten. Code-Nachrichten unterstützen speziell einen Modus zur Live-Editierung jener Nachrichten der andere Nutzer zuschauen können. Ist dieser aktiv, leitet der Server Änderungen an alle autorisierten und aktiven Clients weiter. Mediennachrichten sind im Prinzip Textnachrichten mit angehängten Dateien.

Die Kommunikation läuft über eine Kombination von WebSocket und REST ab. Zur Funktionsweise (aus der Sicht des Clients) des Servers, der in Golang geschrieben ist, wird auf die REST-Schnittstelle Endpunkt für Endpunkt eingegangen. Dasselbe gilt für die WebSocket-Schnittstelle, außer dass hierfür ein REST-artiges Anwendungsprotokoll implementiert wurde. Mit

diesem Protokoll wird zum Beispiel dem Anwender erlaubt einen Request-Response-Mechanismus zu benutzen, der dem des HTTP ähnelt. Wie viele andere Web-APIs gibt der Server im Fehlerfall abgesehen von den HTTP-Fehlercodes, noch anwendungsspezifische Fehler zurück.

In Kombination mit einer Redis-Datenbank führt der Server Rate-Limiting durch, um Brute-Force-Angriffe zu verhindern und eine Überlastung der API zu vermeiden.

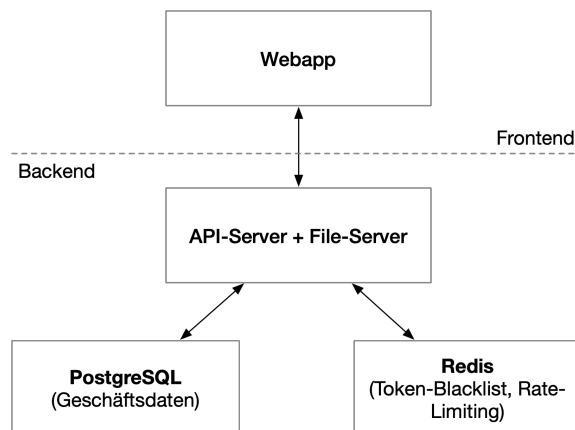


Abb. 1: Serverumgebung [1]

Für die Installation enthält das Projekt ein Setup

* Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

via Docker in Kombination mit docker-compose. Auch die Vorgehensweise für eine normale, container-losen Installation wird beschrieben.

Frontend

Endanwender greifen über eine Webapp auf den Dienst zu. Für die Erstellung der Anwendung wird Vue.js in Kombination mit TypeScript genutzt.

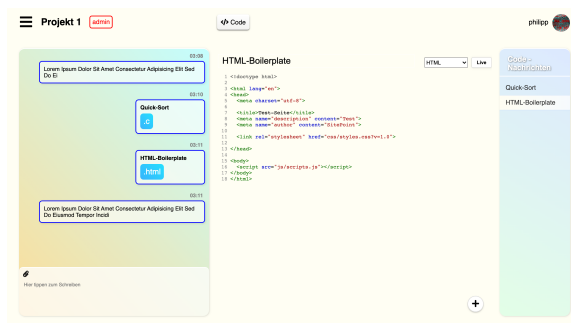


Abb. 2: Webapp-Startseite [1]

Die Webapp strukturiert sich visuell in drei Bereiche. Links der Chat-Bereich, welcher die Nachrichten sowie das Eingabefeld enthält, über das man auch sowohl Text, als auch Dateien beliebigen Typs verschicken kann. Bilder, Audio und Videomaterial können direkt, ohne explizites Herunterladen im Chat-Bereich dargestellt werden.

Rechts befindet sich der aktuell aktive Editor und daneben eine Liste aller Nachrichten, die den vom jeweiligen Editor verwalteten Nachrichtentyp aufweisen. Im Moment existiert zwar lediglich der Code-Editor, jedoch können theoretisch neue Editoren für zusätzliche, neue Anwendungsfälle implementiert und hinzugefügt werden. Da die Funktionalität über die Nachrichtentypen implementiert ist, muss hierfür auf der Serverseite, als auch auf der Clientseite ein neuer Typ ergänzt werden. Auf diese Weise kann die Software funktionell erweitert werden. Ausgewählt wird der aktive Editor über die Knöpfe in der Kopfleiste der Anwendung.

Um einzelne Projekte oder Themen voneinander abgrenzen zu können, lassen sich verschiedene Unterhaltungen erstellen. Unterhaltungen werden von mindestens einem Administrator verwaltet. Neue Teilnehmer können zum Zeitpunkt der Erstellung, oder nachträglich vom Administrator in die Unterhaltung eingeladen werden. Ein essenzieller Bestandteil des Code-Editors ist die Live-Coding-Funktion. Dieser kann über die Steuerungsleiste des Editors für die ausgewählte Nachricht aktiviert bzw. deaktiviert werden.

Es existieren zahlreiche Chat-Anwendungen (wie Rocketchat oder Ähnliche) die zumindest das Verschicken von Programmcode erlauben und wiederum andere Anwendungen, die eine Live-Coding-Funktionalität beinhalten. Dieses Projekt soll diese Konzepte in einer leichtgewichtigen Anwendung miteinander vereinigen.

Literatur und Abbildungen

[1] Eigene Darstellung.

Entwicklung eines Systems für das automatische Testen eines Gateways für Industrial Ethernet

Seifeddine Mhiri*, Reinhard Keller , Walter Lindermeir

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Sicherheitstechnik

Zitat:

„Die Sicherheitstechnik stellt einen wichtigen Baustein bei der Entwicklung von Maschinen und Anlagen dar. Um zu gewährleisten, dass alle Gefahrenstellen an einer Maschine identifiziert und normen- und gesetzeskonform abgesichert sind, bedarf es eines detaillierten Kenntnisstands im Bereich der Sicherheitstechnik.“ [2]

Unter Sicherheit versteht man die Reduzierung einer möglichen Gefahr auf ein annehmbares Maß. Zur Sicherheit gehört z. B. das Teilgebiet der „Funktionalen Sicherheit“, deren Ziel es ist, Menschen und Maschinen, sowie Produktionsgut zu schützen.

Motivation

Bei der Entwicklung von Sicherheitstechnik nimmt der Anteil an Software immer mehr zu. Gründe hierfür sind die leichtere Erweiterung und Anpassung von Funktionen in einem Produkt. Da die Software immer modularer wird und an Komplexität zunimmt, steigt auch der Testaufwand für die Software. Kontinuierliche Integration (Continuous Integration => CI) von einzelnen Softwaremodulen zu einer Anwendung steigert die Softwarequalität schon früh in der Entwicklung. Um diese Qualität noch weiter zu steigern, soll ebenso frühzeitig die Anwendung mit dem vollständigen System geprüft werden. Zu diesen Tests können z. B. Tests der Kommunikation (protokollspezifische Tests) oder auch Lasttests (Last auf der Kommunikationsschnittstelle und somit auch auf dem System) gehören.

Diese Tests wurden bisher meist manuell und in einem schon sehr fortgeschrittenen Entwicklungsstand durchgeführt. Im Zuge dieser Abschlussarbeit soll ein Testsystem entwickelt werden, das schon früh in der Entwicklungsphase genutzt werden kann und automatisiert testet.

Anforderung

Auf dem Server soll nur eine minimale Anpassung für die Einbindung dieses Testsystems erforderlich sein. Wird eine neue Software von der Entwicklung erstellt und ins Softwareverwaltungssystem SVN eingepflegt, soll das Testsystem automatisch seinen Test starten. Zudem soll es auch dem Entwickler ermöglicht werden, den automatisierten Test manuell zu starten. Dazu ist ein erneuter Testdurchlauf bei gleichem Softwarestand zulässig. Für die Verifikation des Kommunikationsprotokoll PROFINET (Ethernet basiertes Protokoll) wird ein dem realen System ähnlicher Testaufbau verwendet. Der dafür verwendete ComDeC-Rechner soll ebenfalls nur minimale Änderungen erfahren. ComDeC steht dabei „Communication Development and Certification“ und ist ein PROFINET-Prüflabor. Der Schwerpunkt dieser Arbeit liegt bei der Erstellung einer Spezifizierung und Implementierung, sowie der Verifikation einer Systemkomponente. Diese Komponente soll auf einem Raspberry Pi 4 umgesetzt werden. Der Raspberry Pi soll in dem Aufbau eine zentrale Einheit in der Entwicklungsabteilung, bestehend aus dem Server, dem Prüfling (Device Under Test => DUT) und dem ComDeC-Testrechner einschließlich Aufbau darstellen.

* Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma EUCHNER GmbH & Co. KG, Leinfeld-Echterdingen

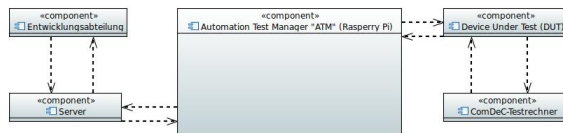


Abb. 1: Übersicht der einzelnen Komponenten [1]

Herausforderung

Da der eigentliche Server ständig im Einsatz ist und von mehreren Abteilungen genutzt werden kann, ist das Arbeiten auf diesem Server während der Abschlussarbeit nur erschwert möglich. Durch die Einschränkungen der Rechte auf dem Server auch Arbeiten auf dem Server nur begrenzt möglich. Aus diesem Grund wurde für die Arbeit ein Ersatzserver zur Verfügung gestellt. Dieser Ersatzserver besteht ebenfalls aus einem Raspberry Pi, auf dem sowohl SVN als auch der Buildserver Jenkins (Programm für CI) betrieben werden können. Damit wird ein eigenständiges Arbeiten (Implementieren und Testen) ermöglicht.

Realisierung

Wie Abbildung 1 zeigt, bezieht sich der größte Teil dieser Arbeit auf die zentrale Komponente, „Automation Test Manager“ (ATM). Der ATM wird als Ablaufsteuerung umgesetzt. Somit können die Teilaufgaben modular und gekapselt verwaltet werden. Zu den Teilaufgaben gehören z.B. das Arbeiten mit SVN, die Durchführung des Firmware-Updates, sowie der Start der Test-umgebung auf dem ComDeC-Testrechner.

Wurde eine neue Softwarekomponente erstellt oder verändert, wird diese zunächst ins das Repository (SVN) auf dem Server eingepflegt werden. Der Jenkins greift dann auf die einzelnen Softwarekomponenten automatisch zu und erstellt eine Anwendung. Nach erfolgreicher Erstellung wird ebenfalls automatisch die erste zu implementierende Komponente gestartet. Die Komponente („StartManager“) fordert den ATM auf, sich die vom Jenkins-Server erstellte Software zu holen. Nach einem SVN-Checkout, befindet sich dann die Software auf dem ATM. Danach wird das „FirmwareUp-

date“-Modul aufgerufen. Mit diesem Modul wird eine vorgegebene Kommunikations-abfolge (Portknocking) gestartet. Bei einer erfolgreichen Sequenzabfolge wird dann eine SFTP-Verbindung aufgebaut um die auf dem ATM liegende Firmware-Datei an das DUT für ein Update zu transferieren. Wurde das DUT erfolgreich aktualisiert, kann das Modul „TestModul“ angesprochen werden. Dieses baut eine Verbindung zum ComDeC-Testrechner auf und startet die darauf installierte Testsoftware über ein Command Line Interface (CLI).

Fazit und Ausblick

Die Software wurde in Form einer Ablaufsteuerung implementiert. Bei der Entwicklung neuer Software werden bestimmte Schritte befolgt, um automatisierte Tests durchzuführen. Sobald neue Software auf den Server hochgeladen wird, startet die Ablaufsteuerung. Ein Auslöser wird eine Verbindung mit dem Testgerät erstellen. Die Verbindung erfolgt über ein Firmeninternes Protokoll. Nach einer erfolgreichen Verbindung wird ein Firmwareupdate durchgeführt. Zuzufolge wird eine Verbindung mit dem Testrechner erstellt und von dort die Tests gestartet. Die Testberichte werden dem Entwickler zur Verfügung gestellt.

Als Fortführung und Erweiterung dieser Arbeit sind folgende Punkte in Betracht zu ziehen:

- Das DUT ist ein modulares System, welches um beliebige Module erweiterbar ist. Für diese Modularität wird eine intern Kommunikation mit internem Protokoll genutzt. Nach einem Firmware-Update könnte diese Kommunikation mitgeschnitten und ausgewertet werden, bevor dann das „TestModul“ mit den mehrstündigen Tests beginnt.
- Über die Ereignisse im ATM könnte ein eigenständiger Bericht erstellt werden, der Informationen zum Ablauf liefert:
 - Wer hat das ATM gestartet?
 - Von wem wurde es gestartet?

Literatur und Abbildungen

[1] Eigene Darstellung.

[2] EUCHNER Firma. *SAFETY BOOK Eine Einführung in die Sicherheitstechnik*. EUCHNER GmbH + Co. KG, Leinfelden-Echterdingen, 4 edition, 2018.

Konzeption und prototypische Implementierung eines Cash-Management Prozesses in einem regionalen Verkehrsunternehmen

Serhat Hiraoezlue*, Thomas Rodach , Anke Bez

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Problemstellung

Die Steuerung der täglichen Gelddispositionen [6] spielt eine entscheidende Rolle innerhalb von ÖPNV-Unternehmen. Die Planung dieser Gelddispositionen wird mithilfe verschiedener Instrumente getätigt. [6] Eine störungsfreie Durchführung des Zahlungsverkehrs stellt eine große Herausforderung für derartige Unternehmen dar, da die unregelmäßigen Fahrkartenverkäufe nur sehr schwer nachzuvollziehen sind. Um diese erzielten Umsätze so exakt wie möglich zu kontrollieren werden im Linienverkehr verschiedene Technologien genutzt, leider sind diese nicht immer zeitgemäß. [7] Diese Arbeit befasst sich an erster Stelle mit der Feststellung der Defizite, die sich beim Bargeldhandling der Fahrgeldeinnahmen des Unternehmens ergeben. Um ein reibungsloses Cash Management dieser Fahrgelder zu gewährleisten sind einheitliche Richtlinien sowie Prozesse nötig. [2] Der jetzige Ablauf, des Bargeldhandlings erstreckt über verschiedene Fachabteilungen innerhalb des Unternehmens, beginnend bei den Einzahlgeräten, die an den einzelnen Standorten des Unternehmens aufgestellt sind. Dies wirft die Frage auf, ob diese Einzahlgeräte die optimale Lösung für das Unternehmen darstellen, da ein Einzahlgerät permanente Kosten mit sich bringt. Im Rahmen der Abschlussarbeit werden die Geräte anhand von verschiedenen Kennzahlen analysiert und bewertet. Ein weiterer Einzelprozess innerhalb des Unternehmens, ist die Einzahlung per Bank, bei der Busfahrer das Fahrgeld

am Ende seiner Schicht zu einer Bankfiliale, die mit dem Unternehmen kooperiert einzahlt. Bei diesem Prozess stellt sich die Frage, ob der Prozess regelkonform ist. Eine weitere Herausforderung, die in dieser Abschlussarbeit behandelt wird, ist die konzeptionelle Einführung des elektronischen Fahrgeldmanagements sowie die Bewertung dieser Methoden.

Was ist Cash-Management?

Der Begriff Cash-Management wird in vielerlei verschieden Definitionen erklärt, diese können in einer sehr fokussierten Betrachtungsweise bis hin zu einer ganzheitlichen unterschieden werden. Es ist das Steuern des richtigen Geldbetrages zum richtigen Zeitpunkt an den richtigen Ort und dies in kürzester Zeit. [9] Der Begriff Management beinhaltet die Entscheidung über Planung, Disposition und Kontrolle von Liquidität. [4] Der Begriff Management umfasst die Entscheidung über Planung, Disposition und Kontrolle von Liquidität“. Ganzeinheitlich ist Cash-Management die Gesamtheit aller Aktivitäten, die direkt oder indirekt auf eine zielorientierte Gestaltung des kurzfristigen Finanzpotenzials der Unternehmung ausgerichtet ist. [5] Cash-Management kann außerdem als die Maßnahme der kurzfristigen Disposition im Unternehmen bezeichnet werden. Es umfasst dabei sämtliche Aufgaben und Maßnahmen, die zur Sicherung der Liquidität und zur Erreichung höchster Effizienz im Zahlungsverkehr durchgeführt werden. [3]

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

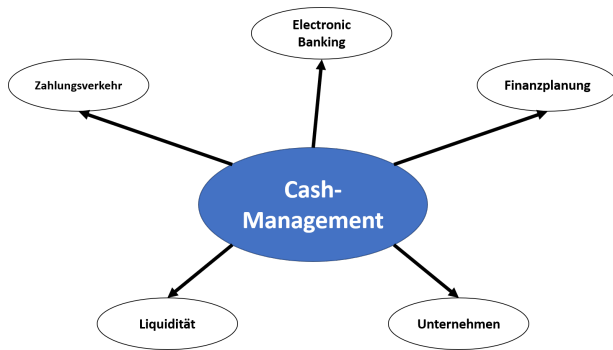


Abb. 1: Veranschaulichung Cash-Management [9]

Elektronisches Fahrgeldmanagement

Elektronisches Fahrgeldmanagement (EFM) ist der Überbegriff für alle Schritte rund um die elektronische Fahrgeldeinnahme und enthält damit sowohl Ausführungsbestimmungen der Beginn von elektronischen Bezahlsystemen, elektronischer Ticketmedien im Verkauf des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) aber auch die Hintergrundsysteme beispielsweise zur Kalkulation der Wegestrecke, der kundenspezifischen Abrechnung und des Clearings (deutsch: Abrechnung), die für die Einführung des elektronischen Tickets im ÖPNV erforderlich sind. Hauptziele des EFM ist die Maximierung der Wirkkraft des Fahrscheinverkaufs und die Reduzierung von Barrieren zum ÖPNV, die mit dem Vertrieb zusammenhängen. [7]

Stufe I



Elektronisches Bezahlen

Stufe II



Elektronisches Ticket

Stufe III



Automatische Fahrpreisberechnung

Abb. 2: Stufen des elektronisches Fahrgeldmanagements [8]

Ausblick

Diese Abschlussarbeit dient dazu, aufzuzeigen, welchen Nutzen ein Unternehmen durch Digitalisierung bzw. Einführung vom elektronischen Fahrgeldmanagement generieren kann und inwieweit diese Umsetzung konventionelle Fahrgeldeinnahmeprozesse ablösen würden. Die Vorteile überwiegen bei solch einer Einführung und man kann eindeutig aussagen, dass das Bezahlen mit Bargeld heutzutage nicht mehr zeitgemäß ist und die Umsetzung moderner Methoden den Unternehmen einen sehr großen zeitlichen wie auch geldlichen Aufwand ersparen würden. Die Einnahme von Fahrgeldern im Linienverkehr stellt einen großen Aufwand für Unternehmen dar, jedoch kann auf das Bezahlen mit Bargeld nicht vollständig verzichtet werden. Die Tendenz, dass das Bargeld aus unserem Alltag mehr und mehr verschwinden wird steigt allerdings stetig Aus diesem Grund sollten ÖPNV-Unternehmen sich dem Trend der Digitalisierung zuwenden. Falls Unternehmen technologische Trends verpassen kann dies schwerwiegende Folgen mit sich bringen.

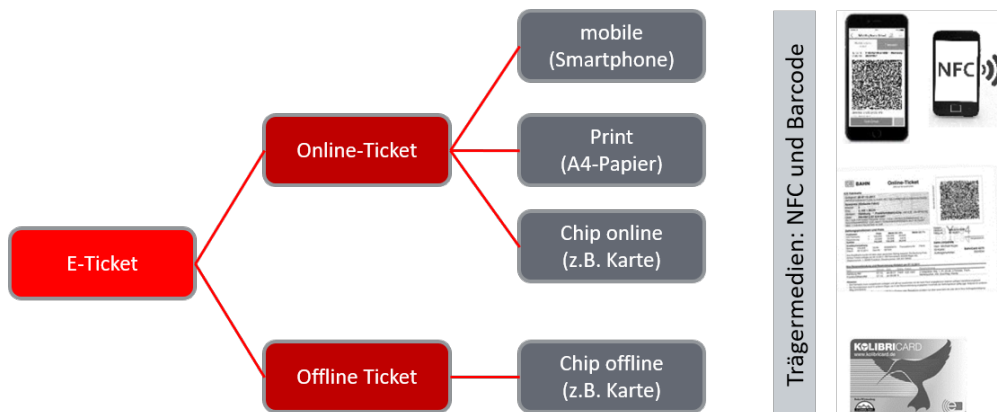


Abb. 3: Vertriebswege E-Ticket [1]

Literatur und Abbildungen

- [1] Eigene Darstellung.
- [2] André Dechange. *Projektmanagement – Schnell erfasst*. Springer Gabler, 2020.
- [3] Bernd Heesen. *Cash- und Liquiditätsmanagement*. Springer Gabler, 2016.
- [4] Thomas Jetter. *Cash-Management-Systeme*. Springer Gabler, 1988.
- [5] Thomas Kettern. *Cash-Management und Bankenwahl*. GBI-Verl., 1987.
- [6] Jochen Metzger, Wolfgang Breuer, and Claudia Breuer. Cash-management. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/cash-management-29024/version-252644>, 2018.
- [7] Ulrike Stopka. Elektronisches fahrgeldmanagement. <https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/339460/>, 2011.
- [8] Deutschland Verband Deutscher Verkehrsunternehmen. *Telematik im ÖPNV in Deutschland*. Alba, 2001.
- [9] Martin Werdenich. *Modernes Cash-Management*. mi-Wirtschaftsbuch, 2009.

Microservice Architecture in Microsoft Azure

Simon Bauer*, Rainer Keller , Reinhard Schmidt

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Microservices

Microservice architectures are a fairly new software development technique that recently gained much popularity. Martin Fowler and James Lewis described '[t]he microservice architectural style [to be an] approach to developing a single application as a suite of small services, each running in its own process and communicating with lightweight mechanisms, often an HTTP resource API' [2]. This approach delivers all sorts of benefits in terms of flexibility, availability and maintainability that existing monolithic architectures cannot offer. In 2018, already 63% of enterprises were using microservice architectures [8] and a recent survey shows that microservices are the most exciting technology for people working with APIs [4]. This clearly indicates that the microservice trend is just starting up and there are no signs of it ending soon.

Microservices, however, do not come without downsides. Due to the distributed nature, a microservice architecture comes with additional complexity and introduces new challenges. Some common principles and patterns that were widely used in existing architectures do not transfer to microservices and therefore become obsolete. New methods and principles need to be developed and introduced to meet the new conditions. Understanding them and being able to implement them correctly is a key part of a successful microservice project.

Microservices and the Cloud

Microservices do not depend of a specific platform or technology and can be run in both, on-premise

scenarios and cloud environments. However, due to the recent increase in popularity and the many advantages offered, public cloud services are often preferred. This is underlined by the fact that Google stated that it is 'an architecture optimized for the cloud' [9]. In addition, Mark Russinovich, the chief technology officer of Microsoft Azure, described microservices as 'an application revolution powered by the cloud' [7]. While both these companies are cloud providers and therefore want to promote cloud services, there exist numerous other companies sharing their success stories with a cloud based microservice architecture. Netflix, for example, began migrating to the cloud in 2008, which brought them a number of benefits, including easy expansion, multi region support, scaling, high availability and cost savings [5].

Microsoft Azure

Figure 1 shows an overview of the most popular cloud providers and their market position at the end of 2019. Amazon owns the largest market share with 33 percent, followed by Microsoft with 18% [6]. Microsoft Azure, however, reported a growth of nearly double than Amazon, with 62% [1] compared to 34% [3]. These numbers show the importance of Microsoft Azure in the public cloud market and are the reason why it has been chosen as the cloud platform for the underlying bachelors thesis.

Azure promotes microservices in their environment and provides information, guidelines, documentation and training material for developing microservice applications in Azure. The material, however, lacks specific guidance on how to implement the concepts at an

* Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma
Avanade Deutschland GmbH, Stuttgart

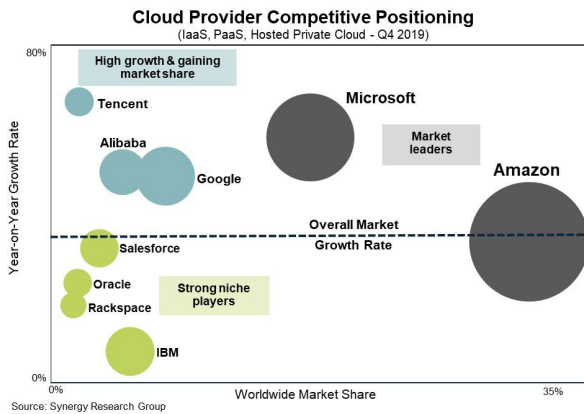


Abb. 1: Cloud provider competitive positioning in Q4 2019 [6]

enterprise-grade level and is opinionated in some areas. There are several services available to run and support a microservice architecture, some of which provide overlapping functionality. Understanding all available service options and their advantages and disadvantages is a key requirement to building an effective and maintainable microservice architecture in Microsoft Azure.

Reference Microservice Architecture

With the gained knowledge about Azure services, a reference architecture for microservices has been created. It is analyzed in detail to cover more specific patterns to solve some of the known microservice issues. The architecture has been successfully tested in an internal product at Avanade and has been proven to be effective, reliable and maintainable. The architecture is built on top of serverless Azure services and therefore provides outstanding scaling capabilities. In addition, the pricing is flexible and scales down to less than a dollar a month for low usage.

This allows this architecture to scale from small and personal projects with a few requests a month up to being able to serve thousands of requests per second without any issue.

The thesis covers many topics of the architecture in detail:

- **Versioning:** How to handle possible hundreds of services with many different versions and dependencies efficiently?
- **Deployment:** How to deploy services across environments with minimal to no downtime?
- **Security:** How to handle authentication, authorization and common security topics?
- **Availability:** What is the expected uptime of the overall application and how can it be increased?
- **Scaling:** How do the different components involved in the architecture scale up to current demand?
- **Pricing:** What is the overall cost associated with the architecture and how can it be optimized?
- **Limitations:** What is not covered by the architecture or which limitations exist?

Outlook

The speed of innovation in information technology has always been fast and microservices are no exception to that. Cloud providers see the importance of microservice architectures and strive to increase their market share by trying to provide the best set of supporting services. Meanwhile, the open-source community is spending a lot of effort in increasing the capabilities of existing solutions like Kubernetes and Docker and developing new solutions altogether. While the core principles of microservices will mostly stay the same, the actual implementation will only get easier, more powerful and accessible to everyone.

Literatur und Abbildungen

- [1] Microsoft Corp. Earnings release fy20 q2. <https://www.microsoft.com/en-us/Investor/earnings/FY-2020-Q2/press-release-webcast>, 2020.
- [2] Martin Fowler and James Lewis. Microservices: a definition of this new architectural term. <https://martinfowler.com/articles/microservices.html>, 2014.
- [3] Amazon Inc. Amazon.com announces fourth quarter sales up 21 <https://ir.aboutamazon.com/news-release/news-release-details/2020/Amazoncom-Announces-Fourth-Quarter-Sales-up-21-to-874-Billion/default.aspx>, 2020.
- [4] Postman Inc. 2019 postman state of the api report. <https://www.postman.com/resources/infographics/api-survey-2019/>, 2019.
- [5] Yury Izrailevsky, Stevan Vlaovic, and Ruslan Meshenberg. Completing the netflix cloud migration. <https://media.netflix.com/en/company-blog/completing-the-netflix-cloud-migration>, 2016.
- [6] Synergy Research Group. Incremental growth in cloud spending hits a new high while amazon and microsoft maintain a clear lead. <https://www.srgresearch.com/articles/incremental-growth-cloud-spending-hits-new-high-while-amazon-and-microsoft-maintain-clear-lead-reno-nv-february-4-2020>, 2020.
- [7] Mark Russinovich. Microservices: An application revolution powered by the cloud. <https://azure.microsoft.com/de-de/blog/microservices-an-application-revolution-powered-by-the-cloud/>, 2016.
- [8] Tom Smith. New research shows 63architectures. <https://dzone.com/articles/new-research-shows-63-percent-of-enterprises-are-a>, 2018.
- [9] Andy Wu. Taking the cloud-native approach with microservices. <https://cloud.google.com/files/Cloud-native-approach-with-microservices.pdf>, 2017.

Automatisiertes Testen von Softwarelösungen im Cloud-Umfeld

Simone Zerbe*,

Mirko Sonntag ,

Kai Warendorf

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Motivation

Ein wichtiger Prozess für die Qualitätssicherung einer Software ist der Softwaretest. In dem IEEE Standard 829 wird dieser als eine Menge von einem oder mehreren Testfällen bezeichnet, wobei Testfälle als eine Menge von Testeingaben, Ausführungsbedingungen und erwarteten Ergebnissen definiert wird, die für ein bestimmtes Ziel entwickelt wurden. Ein Softwaretest kann manuell oder automatisch ausgeführt werden.

In dieser Arbeit soll ein automatisierter Softwaretest für ein Projekt des Unternehmens IT.TEM GmbH erstellt werden. Das zu testende System basiert auf einer Cloud-Architektur, bestehend aus mehreren Microservices und einer REST API, die von verschiedenen Anbietern genutzt wird. Eine REST API ist eine Programmierschnittstelle zur internetbasierten Kommunikation (HTTP) zwischen einem Client und einem Server. Durch eine höher werdende Anzahl von Nutzern der REST API kommt es häufiger zu der Entdeckung von Fehlern und redundanten Fehlermeldungen. Für IT.TEM bedeutet dies einen höheren Supportaufwand. Durch die Einführung einer Testautomatisierung sollen Fehler frühzeitig erkannt werden, um den Supportaufwand zu reduzieren und die Qualität des Systems zu verbessern.

Umsetzung

Um einen Testfall zu erstellen, muss erst festgelegt werden, welche Bereiche des Systems getestet werden

sollen. Wie in der Abbildung zu sehen ist, gibt es drei Merkmalsräume der Testklassifikation.

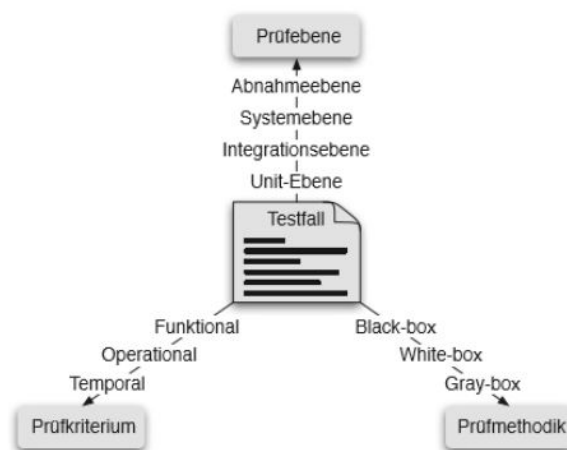


Abb. 1: Die drei Merkmalsräume der Testklassifikation [1]

Die in dieser Arbeit zu untersuchende Prüfebene ist die Systemebene. Hier kann überprüft werden, inwieweit das System den spezifizierten Anforderungen entspricht. Als Prüfkriterium wird die Funktionalität gewählt, um die Korrektheit sowie die Vollständigkeit des Testobjekts zu untersuchen. Bei der Prüfmethodik wird ein Blackbox-Verfahren eingesetzt. Im Blackbox-Verfahren werden zum Erstellen von Testszenarien die

* Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma IT.TEM GmbH, Stuttgart-Vaihingen

Anforderungen an ein System sowie dessen Spezifikation als Grundlage genutzt, der Programmcode an sich wird dabei nicht berücksichtigt. Getestet wird ausschließlich durch das Ein- und Ausgabeverhalten einer Software [1].

Für die Erstellung und Automatisierung der Testfälle wurde das Tool Postman verwendet. Hierbei handelt es sich um eine Kollaborationsplattform für API-Entwicklung, welche die erforderlichen Funktionen für das Testen der REST API bietet. Mit diesem Tool wurde auch der bisher eingesetzte, manuelle Test erstellt, welcher die Grundlage der Testautomatisierung bildet. Um diesen Test zu automatisieren, wurde das Feature „Postman Monitoring“ verwendet. Diese Feature bietet die Möglichkeit, die einzelnen HTTP-Requests des Testfalls zu festgelegten Zeiten automatisch zu durchlaufen. Das bedeutet, der Test kann täglich zu einem bestimmten Zeitpunkt, beispielsweise nachts wenn nur wenige oder gar keine Zugriffe auf das System stattfinden, ohne das aktive Starten eines Mitarbeiters durchgeführt werden.

Um möglichst viele Szenarien mit möglichst wenigen Requests abzudecken, wurde zudem eine CSV-Datei mit einer Reihe von Testdaten erstellt.

Mit dieser Datei können beim Ausführen des Tests in jeder Iteration jeweils andere Eingabewerte getestet werden, indem die Testdaten von Postman nacheinander aus der Tabelle abgelesen und eingefügt werden. Neben gültigen Eingaben beinhaltet die CSV-Datei auch ungültige Eingabewerte, um zu prüfen, ob die REST API korrekt auf Fehler reagiert. Man spricht hierbei von einem Negativtest.

Ausblick

Zukünftig wird durch den automatisierten Test eine Kostenreduktion für das Unternehmen erwartet. Diese resultiert aus der Verringerung des Aufwands von Support und Fehlermanagement. Der automatisierte Test soll weiterhin regelmäßig durchlaufen werden, um Fehler frühzeitig entdecken und bearbeiten zu können. Dies wird als Regressionstest bezeichnet. So erreichen weniger Fehler den Endbenutzer und in Folge dessen weniger Supportanfragen das Unternehmen. Indirekt führt das regelmäßige Testen somit zu einer Steigerung der Kundenzufriedenheit und damit auch zu einer stärkeren Kundenbindung.

Literatur und Abbildungen

[1] Dirk Hoffmann. *Software-Qualität*. Springer-Vieweg, 2 edition, 2013.

Vergleich von zwei IoT-basierten Lösungsansätzen für ein Dilemma in der modernen industriellen Produktion

Talha Selcuk*,

Clemens Klöck ,

Andreas Rößler

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Motivation

Die anbahnende 4. Industrierevolution, genannt Industrie 4.0, lässt nicht mehr lange auf sich warten. In vielen Unternehmen ist der Wandel bereits bemerkbar, allerdings ist es noch ein gutes Stück, bis das angestrebte Ziel der I4.0 erreicht ist. In diesem Zusammenhang bietet Bosch eine Vielzahl an Lösungen, darunter zählen das Operator Guidance System (kurz OGS) und das ActiveAssist-System (kurz AA). Beide Systeme dienen der Automation und sind I4.0 reif.

Problemstellung und Zielsetzung

Im Rahmen der Bachelorthesis soll ein Vergleich zweier IoT-basierte Systeme in der modernen industriellen Produktion erstellt werden. Mit dem daraus resultierenden Ergebnis soll untersucht werden, ob eine Möglichkeit besteht, die Funktionalitäten des einen Systems, wenn möglich, vollständig in das andere System zu integrieren. Bei dem ersteren handelt es sich um das OGS und bei dem letzteren um den AA.

Ein möglicher Lösungsansatz zu einem geeigneten Vollzug ist zum jetzigen Zeitpunkt nicht vorhanden. Ziel der Arbeit ist es, die Integrationsmöglichkeiten technisch sowie wirtschaftlich offenzulegen und daraus eine Handlungsempfehlung aufzustellen.

OGS

Das OGS ist eine Applikation zur Unterstützung und Automatisierung manueller Produktionsprozesse. Anhand dieser Software werden Mitarbeiter Schritt für Schritt durch den Prozess der Verschraubung geführt. Besonders bei variantenreicher Produktion wird das Potenzial entfaltet, weil in solchen Fällen der Schraubprozess immer anders aussieht und dem Werker entsprechend schnell ein Fehler unterlaufen kann. Das Ziel dieser Applikation ist, manuelle Produktionsprozesse zu automatisieren, Fehler zu minimieren, die Fertigungszeit zu optimieren und die Qualität zu erhöhen. Das OGS-System ist auf Bosch Rexroth Schrauber sowie auf intelligente Drehmomentschlüssel zugeschnitten.

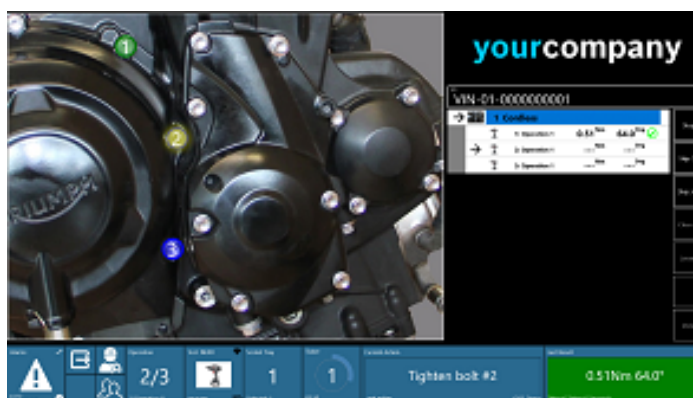


Abb. 1: Operator Guidance System [1]

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

ActiveAssist

Der AA ist ein digitales Montageassistenzsystem, das die variantenreiche Montage mit einer All-in-One Softwarelösung unterstützt. Die Mitarbeiter werden mit den benötigten Informationen beliefert, die auf einem Monitor und ggf. über einen Projektor auf dem Arbeitsplatz zu sehen sind. Das bedeutet, dass eine schrittweise Führung durch den Montageprozess stattfindet. Indem der modulare Aufbau die hohe Varianz in der Montage unterstützt, werden Fehler größtenteils vermieden. Der Zweck von AA ist die Montageprozessautomatisierung, die Steigerung der Prozesssicherheit und Qualität durch die Minimierung der Fehlerquellen in der Montage.



Abb. 2: Active Assist [2]

Lösungsansatz

Um alle Use Cases des OGS-Systems abzudecken, bedarf es an gewisse Funktionalitäten, über die der AA nicht verfügt. Daher wurden beide Systeme gründlich analysiert und miteinander verglichen, damit die Schnittstelle der beiden Systeme herausgefiltert werden konnte. Aus den gewonnenen Erkenntnissen wurden mehrere Implementierungskonzepte aufgezeigt. Als Schlussfolgerung wurde aus diesen Konzepten eine Handlungsempfehlung hergeleitet.

Fazit

Beide Systeme werden an unterschiedlichen Standorten vertrieben. Aus diesem Grund ist die Abwicklung von Geschäften umständlicher, wenn der Kunde beide Systeme in Anspruch nehmen möchte. Mit der Integration des OGS' in den AA würde ein zweites System wegfallen und ein einheitliches System entstehen. Folglich werden Kauf- und Integrationsprozesse für den Kunden beschleunigt.

Literatur und Abbildungen

[1] Bosch Rexroth AG. *OGS Overview*. Bosch Rexroth AG, 2018.

[2] Bosch Rexroth AG. *Screenshot von der Software*. Bosch Rexroth AG, 2020.

Visualisierung von Trajektorien und Erreichbarkeiten in der Offline-Programmierung von Industrierobotern

Tobias Klingel*, Reinhard Keller , Walter Lindermeir

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Einleitung

Die Programmierung eines Industrieroboters erfolgt zumeist über ein sogenanntes „Teaching Pendant“, ein Steuerungsgerät, das an ein Tablet erinnert und direkt mit dem Roboter verbunden ist. Der große Nachteil dieser Methode ist, dass sie den direkten Zugriff auf den Roboter benötigt. Das bedeutet, dass die Roboterzelle bereits in ihrer finalen Konfiguration existieren muss und während des Programmiervorgangs keine anderen Arbeiten ausführen kann. Außerdem benötigt der Entwickler spezielle Kenntnisse, um den jeweiligen Roboter programmieren zu können. Diese Kenntnisse werden oft in Schulungen vermittelt, die viel Zeit und Geld kosten. Dadurch wird es auch schwierig, zu einem späteren Zeitpunkt auf einen anderen Roboter umzusteigen, da dann erneut die Schulungskosten anfallen.

Bei der Offline-Programmierung von Robotern erfolgt die Programmierung nicht am physischen Roboter, bzw. an der Roboterzelle, sondern findet innerhalb einer Simulationsumgebung auf einem externen Computer statt. Programme können somit unabhängig von der tatsächlichen Roboterzelle erstellt und getestet werden. Eine Offline-Programmierung bietet viele Werkzeuge wie beispielsweise Trajektorien-Visualisierung und Erreichbarkeitsanalysen, die bei der Optimierung des Programms unterstützen. [2] Da die Offline-Programmierung unabhängig von der echten Roboterzelle stattfindet, kann diese während der Entwicklung weiter in der Produktion aktiv sein. Außerdem kann die Simulation dazu genutzt werden,

eine noch gar nicht existierende Roboterzelle zu testen. Dadurch können Probleme in der Konfiguration bereits erkannt werden, bevor die Roboterzelle in der Produktion im Einsatz ist und die Applikationsentwicklung kann bereits parallel zur Inbetriebnahme der Produktionslinie stattfinden.

Da die Einführungszeit von neuen Programmen durch die Offline-Programmierung erheblich verkürzt wird, ermöglicht sie auch den Einsatz von Robotern in der Produktion von Kleinserien.

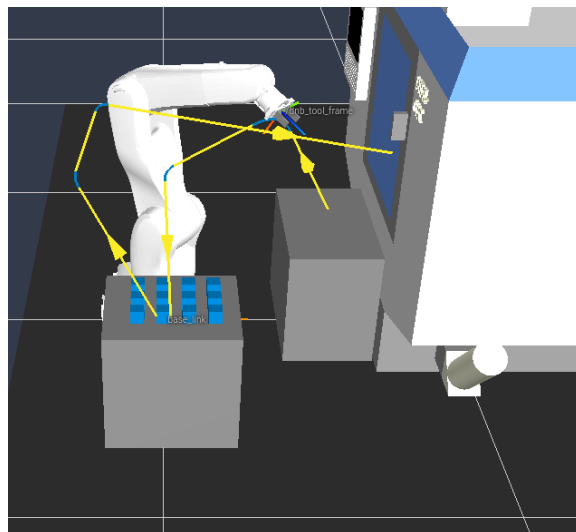


Abb. 1: Beispiel für eine Trajektorie [1]

* Diese Arbeit wurde durchgeführt bei der Firma drag and bot GmbH, Stuttgart

Motivation

Die Einführung von Industrierobotern in einer Produktion ist ein sehr aufwendiger Vorgang, der viel Zeit und Geld kostet. Ein erheblicher Teil der Kosten fällt dabei für die Schulung von Mitarbeitern an. Die Steuerung von Industrierobotern erfolgt aktuell oft über veraltete, komplizierte Benutzeroberflächen, was einen hohen fachlichen Kenntnisstand erfordert und deshalb teure und lange Schulungen notwendig macht. Dadurch entsteht eine hohe Eintrittsbarriere für Unternehmen, die überlegen, ihre Produktion ganz oder auch nur teilweise durch den Einsatz von Industrierobotern zu automatisieren. Speziell kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) schrecken oft vor den hohen Initialkosten zurück.

Ziel dieser Masterarbeit war es, die Offline-Programmierung in der Anwendung drag&bot des Unternehmens drag and bot GmbH weiterzuentwickeln, um die Steuerung und Programmierung eines Roboters in der Offline-Programmierung noch einfacher und intuitiver zu gestalten. Dies soll es Unternehmen deutlich einfacher machen, ihre Produktion mit Robotern zu ergänzen und diese schnell und flexibel an die Anforderungen des Unternehmens anzupassen. Durch die Unterstützung vieler verschiedener Roboter mehrerer Hersteller soll es den Unternehmen erspart werden, ihre Mitarbeiter auf teure und zeitintensive Schulungen zu schicken und es den Unternehmen ermöglichen, verschiedene Robotermodelle ihren Bedürfnissen entsprechend in ihrer Produktion zu verwenden.

Vorgehensweise

Ein großer Teil der Arbeit war es, die Trajektorien des Roboters zu visualisieren. Die Bewegung eines Roboters im Raum wird über eine beliebige Anzahl an Wegpunkten bestimmt. Jeder Wegpunkt hat dabei bestimmte Attribute, welche die endgültige Trajektorie beeinflussen. Als Basis für die Trajektorien dienen die Positionen der einzelnen Wegpunkte in der Simulation. Diese können in Gelenkwinkelkoordinaten oder kartesisch, absolut oder auch relativ zu anderen Wegpunkten bzw. zu bestimmten Eingangsparametern sein und müssen dementsprechend unterschiedlich behandelt werden. Andere wichtige Parameter sind beispielsweise der Blending-Wert, der bestimmt, ob und wie weit Kurven geschnitten werden dürfen, oder die Bewegungsart des Roboters (Linear oder Point-To-Point).

Literatur und Abbildungen

[1] Eigene Darstellung.

[2] Zengxi Pan et al. Recent progress on programming methods for industrial robots. *Faculty of Engineering and Information Sciences - Papers: Part A*, 2012.

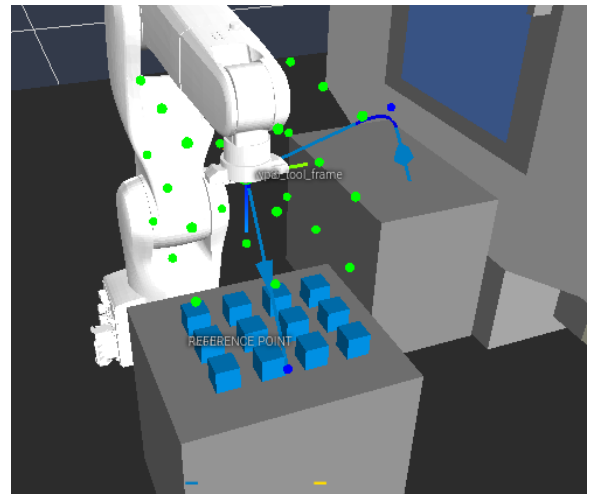


Abb. 2: Beispiel für die Erreichbarkeitsvisualisierung [1]

behandelt werden. Andere wichtige Parameter sind beispielsweise der Blending-Wert, der bestimmt, ob und wie weit Kurven geschnitten werden dürfen, oder die Bewegungsart des Roboters (Linear oder Point-To-Point).

Diese Trajektorien sollten sowohl bei der Erstellung einzelner Bewegungsabläufe als auch während der Durchführung des Programms dargestellt werden und sich dort beispielsweise an den Programmfortschritt anpassen (z.B. durch Ausgrauen eines bereits absolvierten Bewegungsablaufes).

Ein weiteres Ziel der Arbeit war es, die Erreichbarkeiten des Roboters, beziehungsweise das Überschreiten von Erreichbarkeiten zu visualisieren. Dies ermöglicht dem Entwickler schon beim Erstellen des Programms mögliche Fehler zu erkennen und die Trajektorien des Roboters entsprechend anzupassen.

Aktueller Stand und Ausblick

Die Ergebnisse dieser Arbeit erweitern die Offline-Programmierung in der Anwendung um wichtige Punkte der Visualisierung und zeigen, wie man einem Benutzer Elemente wie Trajektorien und Erreichbarkeiten möglichst klar und verständlich visualisiert. Es gibt noch einige denkbare Weiterentwicklungen für die Offline-Programmierung, sie kann beispielsweise noch um eine Kollisionserkennung oder verschiedene Reporting-Funktionen ergänzt werden, um dem Benutzer noch mehr Feedback zu seinem Programm zu geben. Außerdem kann die Erreichbarkeitsprüfung noch weiter ausgebaut werden

A short study to define an overall virus protection strategy for SAP systems

Tobias Kodet*, Dominik Schoop, Harald Melcher

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Ausgangssituation

Bedrohungen durch Angriffe auf IT-Systeme nehmen durch die Globalisierung, zunehmende Vernetzungen und durch breiteres Allgemeinwissen immer mehr zu. Früher war die IT eine Wissenschaft für sich und nur wenige Experten kannten sich mit diesem Thema aus. Heute ist IT öffentlich zugänglich und gehört bereits zum Schul- und Arbeitsalltag. Daher sind die Einstiegsbarrieren heutzutage nicht mehr so hoch wie noch vor einigen Jahren. Ein Angriff kann mit Hilfe eines funktionierenden PCs, einer Netzwerkverbindung und geringem Know-how von fast jedem Standort auf der Erde aus durchgeführt werden. [2] Das führt zu einer immer höheren Anzahl von Cyberangriffen, wie in Abbildung 1 zu sehen ist.

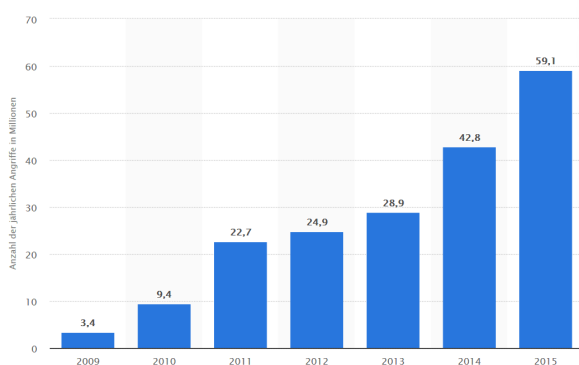


Abb. 1: Anzahl der jährlichen Cyberangriffe weltweit [3]

Problemstellung

Um herauszufinden, ob ein Unternehmen den in der Ausgangssituation beschriebenen Bedrohungen ausgesetzt ist, sollten die IT-Systeme, die von den Unternehmen verwendet werden genauestens analysiert werden. Eine Möglichkeit dies zu tun, wäre es, die IT-Systeme auf Schwachstellen hin zu untersuchen und Angriffsszenarien zu betrachten, die diese Schwachstellen ausnutzen können. Sollten hierbei ernsthafte Bedrohungen entdeckt werden, muss nach einer Sicherheitslösung geschaut werden, die die entdeckten Bedrohungen verhindern. Damit die Kosten der Sicherheitslösung auch später im Verhältnis zu den Kosten der Bedrohung stehen, die bei einem Schaden anfallen, ist es sinnvoll, die potentiellen Auswirkungen der Bedrohungen mit den Kosten einer Sicherheitslösung zu vergleichen. Dadurch kann am Schluss eine Aussage darüber getroffen werden, ob eine bestimmte Bedrohung in Kauf genommen werden kann, da die Kosten einer Sicherheitslösung die Kosten eines möglichen Schadens übersteigen oder ob die Bedrohung beseitigt werden muss, da die Auswirkung dieser Bedrohung zu groß ist.

Ziel der Arbeit

Das Ziel der Arbeit ist es, eine auf Grund von Sicherheitsmaßnahmen implementierte Softwarelösung namens Bowbridge auf ihre Wirtschaftlichkeit zu überprüfen. Bowbridge soll dabei helfen, dass keine Viren in SAP-Systeme gelangen. Um die Bowbridge-Lösung

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

bewerten zu können, muss die folgende Forschungsfrage beantwortet werden, die sich aus mehreren Fragen und Annahmen zusammensetzt und wie folgt aussieht:

- Ist die Bowbridge-Lösung zum Schutz der SAP-Systeme aus Sicherheitssicht wirtschaftlich gerechtfertigt?
- Was sind die Sicherheitsrisiken und wie wirksam ist die implementierte Lösung?
- Mit Hilfe der Ergebnisse der zwei oberen Punkte soll eine Empfehlung für eine allgemeine Virenschutz-Strategie definiert werden.

Bowbridge

Bowbridge Anti-Virus ist ein integriertes Sicherheitskonzept für SAP-basierte Anwendungen. Das Produkt sichert Datenübertragungen von oder in SAP-Anwendungen und nutzt dabei fortschrittliche Inhaltsfilter und eingebaute oder externe Virens Scanner. Wie in Abbildung 2 zu sehen, wird Bowbridge über ein ICAP-Protokoll mit einem externen Virens Scanner verbunden. Damit können Dateien, die von Benutzern in das System geladen werden, bevor sie auf dem Anwendungsserver gespeichert werden, mit einem Virens Scanner auf Viren überprüft werden. [1]

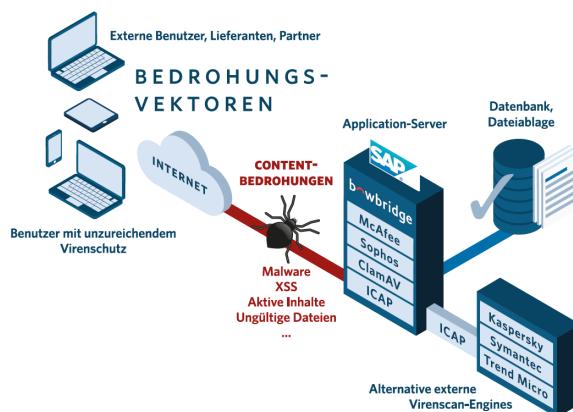


Abb. 2: Bowbridge Solution [1]

Vorgehen

In dieser Arbeit wurde eine Risikoanalyse durchgeführt, die das Risiko ermittelt, Opfer eines Angriffs zu werden. Dabei müssen zuerst Bedrohungen für die zu untersuchenden SAP-Systeme ermittelt werden. Darauf aufbauend, wurden die vorhandenen Sicherheitsmaßnahmen herausgesucht, die das Risiko mindern. Nun sollte der Nutzen der Bowbridge-Lösung in Bezug auf die Bedrohungen noch ermittelt werden. Danach kann bestimmt werden, ob das vorhandene Risiko ohne den Schutz der Bowbridge-Lösung verringert werden muss oder ob das Risiko so gering ist, dass gar kein zusätzlicher Schutz gebraucht wird. Wenn das Risiko so gering ist, dass kein zusätzlicher Schutz gebraucht wird, kann gesagt werden, dass Bowbridge nicht gebraucht wird. In dem Fall, dass ein zusätzlicher Schutz benötigt wird, müssen der Nutzen und die Kosten der Bowbridge-Lösung gegenübergestellt und miteinander verglichen werden. Sollte der Nutzen die Kosten der Lösung übersteigen, ist die Einführung von Bowbridge sinnvoll. Wenn das nicht der Fall ist, sollte nach einer anderen Lösung geschaut werden.

Ergebnis

Die Ergebnisse zeigen, dass Bowbridge zwar in der Lage ist, einzelne Risiken von Virenangriffen zu minimieren, der Vergleich der Vor- und Nachteile zeigt aber, dass die Kosten der Bowbridge-Lösung nicht durch den Nutzen gedeckt werden. Zudem sind die Risiken von Virenangriffen auch ohne Bowbridge bereits gering und Bowbridge ist nur dann relevant, falls bereits vorhandene Sicherheitsmaßnahmen ausfallen. Das liegt u. a. daran, dass der Mailserver, der als Haupteinstandort für Malware gilt, bereits durch einen Virens Scanner geschützt ist, sowie die Clients, auf denen der Virus einen Schaden anrichten kann, bereits durch einen Virenschutz abgesichert sind. Die SAP-Systeme sind zwar ohne Bowbridge nicht direkt gegen das Hochladen von Malware abgesichert, aber auf dem SAP-System selbst ist das Risiko sehr gering, durch Malware Opfer eines Angriffs zu werden, da die Dateien auf den Clients und nicht im SAP-System ausgeführt werden. Aus den genannten Gründen ist von einer flächendeckenden Einführung der Bowbridge-Lösung abzuraten.

Literatur und Abbildungen

- [1] bowbridge bowbridge Software GmbH. Anti-virus for sap solutions. <https://www.bowbridge.net/wp-content/uploads/2018/03/bowbridge-Anti-Virus-v3.1-Installation-and-Configuration-Guide.pdf>, 03 2018.
- [2] Klaus-Rainer Müller. *IT-Sicherheit mit System*. Springer Vieweg, 2018.
- [3] statista statista. Anzahl der jährlichen cyberangriffe weltweit in den jahren 2009 bis 2015. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/348766/umfrage/jaehrliche-anzahl-von-internetangriffen-weltweit/>, 10 2015.

Analyse der Einsatzmöglichkeiten von Künstlicher Intelligenz im Bereich Software-Testing

Vanessa Woehrle*, Mirko Sonntag, Catharina Kriegbaum-Kling

Fakultät Informationstechnik der Hochschule Esslingen - University of Applied Sciences

Sommersemester 2020

Motivation

In den vergangenen 50 Jahren haben Wissenschaftler im Bereich der Künstlichen Intelligenz (KI) eine große Anzahl von Rechenmodellen und Methoden kreiert, mit denen sich ein Computerprogramm „intelligent“ verhalten kann. Das heißt es kann routinemäßige menschliche Tätigkeiten wie lernen, sprechen, sehen, nachahmen, erkennen usw. kann. [10] Beispiele hierfür sind digitale Sprachassistenten oder Auswertungsverfahren großer Datenmengen (Big Data). Das Thema Künstlicher Intelligenz macht Fortschritte, indem immer mehr Tätigkeiten oder Arbeiten die bis dato von Menschen ausgeführt wurden nun von KI ersetzt werden oder zusammen mit Hilfe einer KI umgesetzt werden. [7] Eine große Menge an Forschungsergebnissen im Bereich KI geben in Aussicht, dass KI zu einer Schlüsseltechnologie heranwachsen und damit ein wichtiger Grundbaustein industrieller Wettbewerbsfähigkeit werden wird. [2] Ein Beispiel ist das autonome Fahren, auf das schon heute große Hoffnungen gesetzt wird. Die vorliegende Bachelorarbeit beleuchtet das vergleichsweise neue und vielversprechende Gebiet der Nutzung von KI-Techniken im Bereich des Software Testing. Noch steht die Nutzung von KI in der Softwareentwicklung ganz am Anfang, die Selbständigkeit ist hier weit geringer als in anderen Bereichen wie automatische Sprachverarbeitung etc. Trotz alledem läuft die Entwicklung in Richtung des autonomen Testens. Beispielsweise hilft der KI-Einsatz in Softwaretest-Werkzeugen enorm dabei den Softwareentwicklungslebenszyklus zu erleichtern. [8] Durch intelligente Schlussfolgerung, dem

Lösen von Problemstellungen und in ausgewählten Fällen ebenfalls durch maschinelles Lernen kann KI die Automatisierung voranbringen und die Anzahl der alltäglichen und anstrengenden manuellen Aufgaben beim Entwickeln und Testen verkleinern. [9] KI-Tests haben das Potenzial, die Zeit zum Auffinden von Fehler erheblich zu reduzieren. Das herkömmliche Auffinden von Fehlern nimmt viel Zeit in Anspruch. [3] Automatisches Software-Testing ist eine Herausforderung für heutige Softwareentwickler, die Abgabefristen haben sowie automatisierte Tests für Projekte einführen, konzeptionieren, implementieren und verwalten sollen. [5]

Zielsetzung

Die vorliegende Bachelorarbeit beschäftigt sich daher mit dem Einsatz von KI im Bereich des Software Testing. Hierzu wird sich an folgender Fragestellung orientiert: Welche Einsatzmöglichkeiten bietet die Künstliche Intelligenz im Bereich Software-Testing?

Methodische Vorgehensweise

Innerhalb der vorliegenden Arbeit werden auf dem Fundament der qualitativen Forschungsmethode Interviewfragebögen erstellt. Mit diesen Fragebögen werden Befragungen bei bekannten Unternehmen sowie mit Experten geführt. Zugunsten der Effizienz werden nur die für diese Bachelorarbeit relevanten Aussagen berücksichtigt. Zugleich spielt die Literaturrecherche in dieser Bachelorarbeit eine wichtige Rolle. Denn nachdem die Thematik der Arbeit grundsätzlich erarbeitet wurde

* Diese Arbeit wurde durchgeführt an der Fakultät Informationstechnik

und der Gegenstand der Untersuchung abgegrenzt wurde, sollte daraufhin die Literaturrecherche beginnen. Ziel der ersten Phase ist es, eine große Menge an Suchbegriffen für die zweite Phase, die methodische und weitreichende Recherche aufzufinden. Dazu werden Bücher, Zeitschriften, E-Books etc. verwendet. In der dritten Phase, der Literaturrecherche werden aus bereits gefundenen Literaturquellen neue Quellen erschlossen. Daraufhin müssen die Quellen der Literatur besorgt werden und in die Arbeit einfließen. Zu Letzt wird diese Literatur noch bewertet werden. [1] Auf Grundlage der Experteninterviews wird eine qualitative Studie ausgeführt. Diese wird nach der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring bewertet. Durch dieses Zusammenspiel wird die Forschungsfrage dieser Bachelorarbeit beantwortet.

Künstliche Intelligenz

1955 wurde das Wort KI das erste Mal von John McCarthy so definiert: „Ziel der KI ist es Maschinen zu entwickeln, die sich verhalten, als verfügten sie über Intelligenz“ (Ertel 2008: 1) Eine weitere Definition der KI lautet so: „Künstliche Intelligenz ist die Fähigkeit digitaler Computer oder computergesteuerter Roboter, Aufgaben zu lösen, die normalerweise mit den höheren intellektuellen Verarbeitungsfähigkeiten von Menschen in Verbindung gebracht werden...“ (Ertel 2008: 2) Nach dieser Aussage ist jeder Computer ein KI System, deshalb schwächelt diese Definition. Elaine Rich gibt diese Erklärung an: „Künstliche Intelligenz ist die Studie davon wie man Computer Dinge machen lässt, die Menschen zum jetzigen Zeitpunkt besser machen können.“ Dies ist eine aktuelle Definition. Selbst im Jahr 2050 wird diese Definition noch auf dem neuesten Stand sein. [12] Abbildung 1 zeigt die Teilbereiche der Künstlichen Intelligenz. Einmal das Machine Learning und einmal das Deep Learning.

Software-Testing

Software-Testing ist ein Verfahren bei dem ein Programm geprüft und ausgeführt wird mit dem Ziel Fehler aufzudecken. Der gelungene Software-Test zeigt auf, unter welchen Gegebenheiten die Software andere

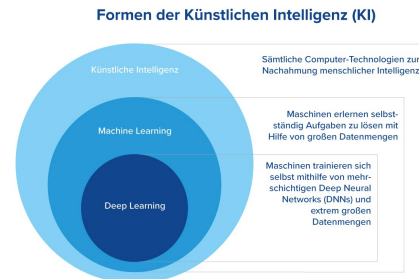


Abb. 1: Künstliche Intelligenz und Ihre Aufteilung [11]

Ergebnisse liefert, als wir gemäß den konkretisierten Anforderungen erwartet hätten. [6]

Experteninterviews

Es werden im Rahmen der Bachelorarbeit 16 verschiedene Interviews geführt. Dem Unternehmen/ der Institution wird dabei eine Kopie des Fragebogens vorab per E-Mail zugesendet. Die Befragten werden vorab informiert, dass die Befragung anonymisiert wird. Demnach sind alle Namen unkenntlich gemacht worden. Untersucht wird die Frage: „Welche Einsatzmöglichkeiten bietet die Künstliche Intelligenz im Bereich Software-Testing?“. Die Interviews dauern ca. 10-20 min pro Interview. Die Interviews werden per Telefon gehalten. Als Transkription wird die Vereinfachte Transkriptionsmethode gewählt. In der Vereinfachten Transkription wird wörtlich und nicht lautsprachlich transkribiert. Bestehende Dialekte werden hier so weit wie möglich in die Hochdeutsche Sprache übersetzt. Das Stottern, doppelte Worte sowie Abbrüche von Sätzen werden nicht in die Transkription mit aufgenommen. Wortverschleifungen werden an schriftliches Deutsch angepasst. Die Zeichensetzung wird im Sinne der Lesbarkeit nachträglich eingetragen. Eventuelle Pausen werden durch in Klammern stehende drei Punkte (...) markiert. [4]

Ausblick

In der Bachelorarbeit wird sowohl auf die Literaturrecherche als auch die Experteninterviews eingegangen. Daraus wird eine Analyse erstellt sowie ein Fazit, mit dem die Forschungsfrage beantwortet wird.

Literatur und Abbildungen

- [1] Brink Alfred. *Anfertigung Wissenschaftlicher Arbeiten Ein prozessorientierter Leitfaden zur Erstellung von Bachelor- Master- und Diplomarbeiten*. Springer Fachmedien, 2013.
- [2] Wolfgang Bibel, Norbert Eisinger, Josef Schneeberger, and Jörg Siekmann. *Studien und Forschungsführer Künstliche Intelligenz*. Springer Verlag Berlin Heidelberg, 1987.
- [3] Ciklum Ciklum. How ai is changing software testing. <https://service-prod.ciklum.com/wp-content/uploads/2018/09/How-AI-Is-Changing-Software-Testing.pdf>, 2018.
- [4] Thorsten Dresing and Thorsten Pehl. *Praxisbuch Interview, Transkription Analyse*. Eigenverlag.Marburg, 2015.
- [5] Elfride Dustin, Jeff Rashka, and John Paul. *Automated Software Testing Introduction, Management and Performance*. Addison Wesley, 2008.
- [6] Karol Frühauf, Jochen Ludewig, and Helmut Sandmayr. *Software Prüfung Eine Anleitung zum Test und zur Inspektion*. vdf Hochschulverlag, 2006.
- [7] Timothy Kaufmann and Hans-Gerd Servatius. *Das Internet der Dinge und Künstliche Intelligenz als Game Changer*. Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 2020.
- [8] Igor Kirilenko and Sebastian Gerstl. Was bedeutet künstliche intelligenz beim software-testen? <https://www.elektronikpraxis.vogel.de/was-bedeutet-kuenstliche-intelligenz-beim-software-testen-a-817056/>, 2019.
- [9] Igor Kirilenko and Sebastian Gerstl. Was bedeutet künstliche intelligenz bei softwaretests? <https://www.embedded-software-engineering.de/was-bedeutet-kuenstliche-intelligenz-bei-softwaretests-a-895585/>, 2020.
- [10] Mark Last, Abraham Kandel, and Horst Bunke. *Artificial Intelligence Methods in Software Testing*. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 2004.
- [11] Peter Strohm. Zukunftstechnologien für bi und controlling. <https://www.jedox.com/de/blog/kunstliche-intelligenz-controlling-teil-2/>, 2018.
- [12] Ertel Wolfgang. *Grundkurs Künstliche Intelligenz Eine praxisorientierte Einführung*. Friedr. Vieweg Sohn Verlag/ GWV Fachverlag GmbH, 2008.