

Masterarbeit
im Studiengang
Mobile Systeme (MOS)

Konzeption und Implementierung eines Inventarisierungssystem in einer Laborumgebung

Referent : Prof. Dr. Elmar Cochlovius
Koreferent : Judith Jakob
Vorgelegt am : 30. Juli 2018
Vorgelegt von : Helge Meiering
Matrikelnummer: 256010
Elzstraße 1, 79297 Winden im Elztal
h.meiering@hs-furtwangen.de

Abstract

The present study examines the suitability of different software distributions for the OSGi-based gateway OpenMUC. For this purpose, criteria for the evaluation were identified by analysing different application scenarios. Each tool was evaluated on the basis of the defined criteria. Hence, the most suitable tool was integrated prototypically into the OpenMUC-framework. Afterwards, the software deployment process was tested and analyzed based on two test cases. The results of this approach forms the basis for recommendations for the further development of the OpenMUC-framework. The aim of this study is, to gain expertise, which can be applied to other OSGi-based gateways.

Die vorliegende Arbeit untersucht die Eignung verschiedener Werkzeuge zur Softwareverteilung für das OSGi-basierte Gateway OpenMUC. Zu diesem Zweck wurden anhand verschiedener Anwendungsszenarien des Gateways Kriterien für die Bewertung der Tauglichkeit der Werkzeuge erhoben. Anschließend wurden die einzelnen Werkzeuge auf Grundlage der definierten Kriterien bewertet und das geeignetste Werkzeug ermittelt. Dieses ist prototypisch in das OpenMUC-Framework integriert worden. Im Anschluss wurde der Prozess zur Softwareverteilung anhand zweier Teststellungen eingehend analysiert. Das Ergebnis der Analyse bildet die Grundlage für eine Reihe von Empfehlungen zur Weiterentwicklung des OpenMUC-Frameworks. Die Arbeit zielt ab auf einen Erkenntnisgewinn, welcher sich im Weiteren auf andere OSGi-basierte Gateways anwenden lässt.

Inhaltsverzeichnis

Abstract	i
Inhaltsverzeichnis	iv
Abbildungsverzeichnis	v
Tabellenverzeichnis	vii
Abkürzungsverzeichnis	ix
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung	1
1.2 Ziel der Arbeit	1
2 Vorgehen	3
2.1 Anforderungen	3
2.2 Scrum	3
2.2.1 Schichten des Frameworks	3
3 Konzeption	5
3.1 Analyse des aktuellen Webauftritts	5
3.1.1 Corporate Design	5
3.1.2 Erweiterung des Webauftritts	5
3.2 Konzeption des Inventarisierungssystem	5
3.3 Vergleichbare Inventarisierungssysteme	5
3.3.1 Anforderungen	5
3.3.2 Scrum	5
3.3.3 Datenbank	5
3.3.4 MockUps	5
3.3.5 User Experience	5
3.3.6 Fitts Gesetze	5
3.4 Wahl der Frameworks	5
4 Umsetzung	7

4.1	Aufbau einer Testumgebung	7
4.1.1	Integration in das Netzwerk	7
4.1.2	MySQL	7
4.1.3	Nginx	7
4.2	XAMPP	7
4.2.1	Aktualisierung und Erweiterung der Webauftritts	7
4.3	Frontend	7
4.3.1	Commandlineinterface	7
4.3.2	TypeScript	7
4.3.3	Module	7
4.3.4	Components	8
4.3.5	Services	8
4.4	Backend	8
4.4.1	Composer	8
4.4.2	Controller	8
4.4.3	REST	8
4.4.4	Webserver	8
4.5	Security	8
4.5.1	CORS	8
4.5.2	Token	8
4.5.3	Salt	8
4.6	Deploy	8
5	Diskussion der Ergebnisse	9
5.1	Fazit	9
5.2	Ausblick	9
	Literaturverzeichnis	11
	Eidesstattliche Erklärung	15

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis

API Application-Programming-Interface

BHKW Blockheizkraftwerk

BMVI Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

CA Certification-Authority

CD Continuous-Delivery

CI Continuous-Integration

CVE Common-Vulnerabilities-and-Exposures

DM Device-Management

GNU GNU's-Not-Unix

GoF Gang-of-Four

GPL General-Public-License

HFU Hochschule Furtwangen University

HTTP Hypertext-Transfer-Protocol

HTTPS Hypertext-Transfer-Protocol-Secure

IDE Integrated-Development-Environment

IoT Internet-of-Things

ISE Institut für Solare Energiesysteme

JAR Java-ARchive

JMX Java-Management-Extensions

JPMS Java-Platform-Module-System

JSR Java-Specification-Request

KAR KAraf-aRchive

LWM2M Lightweight-Machine-to-Machine

MITM Man-In-The-Middle

MQTT Message-Queue-Telemetry-Transport

MUC Multi-Utility-Communication

OBR OSGi-Bundle-Repository

OMA-DM Open-Mobile-Alliance-Device-Management

OMA Open-Mobile-Alliance

OSGi Open-Services-Gateway-initiative

PKI Public-Key-Infrastruktur

REST Representational-State-Transfer

SSL Secure-Sockets-Layer

UI User-Interface

URL Uniform-Resource-Locator

WAB Web-Application-Bundle

WAR Web-Application-aRchive

WLAN Wireless-Local-Area-Network

XML Extensible-Markup-Language

1 Einleitung

1.1 Problemstellung

1.2 Ziel der Arbeit

2 Vorgehen

2.1 Anforderungen

2.2 Scrum

2.2.1 Schichten des Frameworks

3 Konzeption

3.1 Analyse des aktuellen Webauftritts

3.1.1 Corporate Design

3.1.2 Erweiterung des Webauftritts

3.2 Konzeption des Inventarisierungssystem

3.3 Vergleichbare Inventarisierungssysteme

3.3.1 Anforderungen

3.3.2 Scrum

3.3.3 Datenbank

3.3.4 MockUps

3.3.5 User Experience

3.3.6 Fitts Gesetze

3.4 Wahl der Frameworks

4 Umsetzung

4.1 Aufbau einer Testumgebung

4.1.1 Integration in das Netzwerk

neue Mac Adresse

4.1.2 MySQL

Passwort nicht zur Verfügung. Neuinstallation notwendig.

4.1.3 Nginx

4.2 XAMPP

Nur für PHP und MySQL lokal

4.2.1 Aktualisierung und Erweiterung der Webauftritts

4.2.1.1 Anpassung an das CD

Fehlendes Expertengespräch

4.2.1.2 Räume und Netzwerkbereich

Plugin

4.3 Frontend

4.3.1 Commandlineinterface

4.3.2 TypeScript

Objektorientiert

4.3.3 Module

HTTP

4.3.4 Components

4.3.5 Services

4.4 Backend

4.4.1 Composer

4.4.2 Controller

4.4.3 REST

4.4.4 Webserver

4.5 Security

4.5.1 CORS

4.5.2 Token

4.5.3 Salt

4.6 Deploy

5 Diskussion der Ergebnisse

5.1 Fazit

5.2 Ausblick

Literaturverzeichnis

- [ABL15] ARCANGELI, Jean-Paul ; BOUJBEL, Raja ; LERICHE, Sébastien: Automatic deployment of distributed software systems: Definitions and state of the art. In: *Journal of Systems and Software* 103 (2015), 198 – 218. <http://dx.doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2015.01.040>. – DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2015.01.040>. – ISSN 0164–1212
- [ACE] ACE, Apache: *ACE User guide*. <https://ace.apache.org/docs/user-guide.html>, . – zuletzt besucht: 29.08.2017
- [All12] ALLIANCE, OSGi™: *OSGi Enterprise Release 5*. OSGi™ Alliance, 2012
- [All14] ALLIANCE, OSGi™: *OSGi Core Release 6*. OSGi™ Alliance, 2014
- [All15] ALLIANCE, OSGi™: *OSGi Compendium Release 6*. OSGi™ Alliance, 2015
- [Buc11] BUCK, Caroline: *Poll results: Essential (Java) technologies for IoT*. <http://blog.bosch-si.com/categories/technology/2011/05/poll-results-essential-java-technologies-for-the-internet-of-things/>, 2011. – zuletzt besucht: 29.08.2017
- [CDL16] CONTI, M. ; DRAGONI, N. ; LESYK, V.: A Survey of Man In The Middle Attacks. In: *IEEE Communications Surveys Tutorials* 18 (2016), third-quarter, Nr. 3, S. 2027–2051. <http://dx.doi.org/10.1109/COMST.2016.2548426>. – DOI 10.1109/COMST.2016.2548426. – ISSN 1553–877X
- [CWZ06] CRUZ, David ; WIELAND, Thomas ; ZIEGLER, Alexander: Evaluation criteria for free/open source software products based on project analysis. In: *Software Process: Improvement and Practice* 11 (2006), Nr. 2, 107–122. <http://dx.doi.org/10.1002/spip.257>. – DOI 10.1002/spip.257. – ISSN 1099–1670
- [Dea07] DEARLE, A.: Software Deployment, Past, Present and Future. In: *Future of Software Engineering, 2007. FOSE '07*, 2007, S. 269–284
- [FZBW09] FEUERHAHN, S. ; ZILLGITH, M. ; BECKER, R. ; WITTWER, C.: Implementierung einer offenen Smart Metering Referenzplattform - OpenMUC. In: *Internationaler ETG-Kongress 2009 - Fachtagung 1: Intelligente Netze / Fachtagung 2: Leistungselektronik in Netzen*, 2009
- [Gé10] GÉDÉON, Walid J.: *OSGi and Apache Felix 3.0 Beginner's Guide*. Packt Publishing, 2010

- [Gar15] GARTNER: *Installed Base of Personal Computers (Pcs) Worldwide from 2013 to 2019 (in Millions)*. www.statista.com/statistics/610271/worldwide-personal-computers-installed-base/, 2015. – zuletzt besucht: 29.08.2017
- [Git17] GITHUB: *Contributions to master, excluding merge commits - Nov 8, 2015 – Aug 14, 2017*. <https://github.com/eclipse/hawkbit/graphs/contributors?from=2015-11-08&to=2017-08-14&type=c>, 2017. – zuletzt besucht: 29.08.2017
- [GVJH94] GAMMA, Erich ; VLISSIDES, John ; JOHNSON, Ralph ; HELM, Richard: *Design Patterns - Elements of Reusable Software*. Addison-Wesley, 1994
- [haw] HAWKBIT: *Eclipse hawkBit - IoT Software Update*. <https://eclipse.org/hawkbit/>, . – zuletzt besucht: 29.08.2017
- [HFH15] HOSSAIN, M. M. ; FOTOUHI, M. ; HASAN, R.: Towards an Analysis of Security Issues, Challenges, and Open Problems in the Internet of Things. In: *2015 IEEE World Congress on Services*, 2015. – ISSN 2378–3818, S. 21–28
- [HK14] HACKBARTH, Kai ; KERSTEN, Konstantin: *Java und OSGi in Embedded-Systemen für das Internet der Dinge*. <https://heise.de/-2152241>, 2014. – zuletzt besucht: 29.08.2017
- [Hol] HOLLINGER, Raphael: *CheapFlex - Günstige Smart Grids mit Rundsteuertechnologie*. <http://forschung-stromnetze.info/projekte/guenstige-smart-grids-mit-rundsteuertechnologie/>, . – zuletzt besucht: 29.08.2017
- [HZ16] HIRSCH, Michael ; ZIMMERMANN, Kai: *Eclipse hawkBit — Features, requirements, scenarios et al.* <https://jaxenter.com/eclipse-hawkbit-126445.html>, 2016. – zuletzt besucht: 29.08.2017
- [IHS16] IHS: *Internet of Things (IoT) Connected Devices Installed Base Worldwide from 2015 to 2025 (in Billions)*. www.statista.com/statistics/471264/iot-number-of-connected-devices-worldwide/, 2016. – zuletzt besucht: 29.08.2017
- [Kar] KARAF, Apache: *Apache Karaf Container 4.x - Documentation*. <http://karaf.apache.org/manual/latest/>, . – zuletzt besucht: 29.08.2017
- [Koh] KOHRS, Robert: *Fellbach ZEROplus – Intelligente Nutzung von Elektrofahrzeugen im Gesamtenergiekonzept einer Energieplus-Haus-Gruppe*. <https://www.ise.fraunhofer.de/de/forschungsprojekte/fellbach-zeroplus.html>, . – zuletzt besucht: 29.08.2017
- [Lan17] LANG, Lea: *Google gibt Support-Fristen für Nexus und Pixel bekannt*. <https://heise.de/-3740369>, 2017. – zuletzt besucht: 29.08.2017
- [LKMB05] LIM, Hee-Young ; KIM, Young-Gab ; MOON, Chang-Joo ; BAIK, Doo-Kwan: Bundle authentication and authorization using XML security in the

- OSGi service platform. In: *Fourth Annual ACIS International Conference on Computer and Information Science (ICIS'05)*, 2005, S. 502–507
- [NMS17] NEUMANN, Alexander ; MENGE-SONNENTAG, Rainald: *Freie Fahrt für Java 9 – Public Review Ballot im zweiten Anlauf geschafft*. <https://heise.de/-3756449>, 2017. – zuletzt besucht: 29.08.2017
- [Onl17] ONLINE, OED: *Definition of routine in English*. <https://en.oxforddictionaries.com/definition/routine>, 2017. – zuletzt besucht: 29.08.2017
- [Ono14] ONOFRÉ, Jean-Baptiste: *Learning Karaf Cellar*. Packt Publishing, 2014
- [ope17] *Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE*. <https://www.openmuc.org/>, 2017. – zuletzt besucht: 29.08.2017
- [Par17] PARLOG, Nicolai: *Modulare Java-Zukunft: Das Java Platform Module System erklärt*. <https://www.heise.de/-3700766>, 2017. – zuletzt besucht: 29.08.2017
- [PGFU07] PARREND, P. ; GALICE, S. ; FRENOT, S. ; UBEDA, S.: Identity-Based Cryptosystems for Enhanced Deployment of OSGi Bundles. In: *The International Conference on Emerging Security Information, Systems, and Technologies (SECUREWARE 2007)*, 2007. – ISSN 2162–2108, S. 193–200
- [PSH⁺15] PURSCHE, Fabian ; SCHWARZE, Dr. S. ; HACKBARTH, Kai ; HILLER, Jochen ; HANNA, Tam: *OSGi. IoT und Mobile*. entwickler.press, 2015
- [Thi17] THIER, Jenni: *Wir kommen dann zwischen zehn und zwölf*. <http://www.faz.net/-gqe-8y98y>, 2017. – zuletzt besucht: 29.08.2017
- [WBB10] WEBER, Bernd ; BAUMGARTNER, Patrick ; BRAUN, Oliver: *OSGi für Praktiker*. Hanser, 2010
- [WHKL08] WÜTHERICH, Gerd ; HARTMANN, Nils ; KOLB, Bernd ; LÜBKEN, Matthias: *Die OSGi Service Platform*. dpunkt.verlag, 2008
- [Zim16] ZIMMERMANN, Kai: *Software-Updates im Internet der Dinge*. <https://www.heise.de/-3358524>, 2016. – zuletzt besucht: 29.08.2017

Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere, dass ich die vorstehende Arbeit selbständig verfasst und hierzu keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel verwendet habe. Alle Stellen der Arbeit die wörtlich oder sinngemäß aus fremden Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht.

Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form in keinem anderen Studiengang als Prüfungsleistung vorgelegt oder an anderer Stelle veröffentlicht.

Ich bin mir bewusst, dass eine falsche Erklärung rechtliche Folgen haben kann.

Winden im Elztal, den 30. Juli 2018 Helge Meiering