

Blockchain-based services for identity management and data provision for distributed grid monitoring and automation

**Blockchain-basierte Dienste für das Identitätsmanagement
und Datenbereitstellung in der verteilten Netzüberwachung
und -automatisierung**

Simon Maximilian Piazolo
Matriculation Number: 371720

Bachelor Thesis

The present work was submitted to
RWTH Aachen University
Faculty of Electrical Engineering and Information Technology
Institute for Automation of Complex Power Systems
Prof. Univ. Ferdinanda Ponci, Ph.D.

Supervisor: César Cazal, M.Sc.

Aachen, den _____

1. Prüfer

Kurzfassung

Heutzutage sind Kryptowährungen und die Blockchain Technologie, auf der sie beruhen ein neues Trendthema. Die Blockchain-Technologie kann nicht nur für dezentralisierte Zahlungsmethoden verwendet werden, sondern hat auch andere interessante Anwendungsfälle.

In dieser Arbeit wird zunächst der Unterschied zwischen einem Stromzähler und einem Smart Meter erklärt und erläutert warum Smart Meter für die Zukunft relevant sind. Ein zentrales Problem bei Anwendungen, die Daten übertragen und teilen, stellt der Datenschutz dar. Die Blockchain-Technologie befähigt Nutzer zu anonymisieren. Deshalb wird der theoretische Hintergrund dieser Technologie und ihre Schlüsselkonzepte beschrieben.

Insbesondere wird darauf eingegangen, wie die permissioned Hyperledger Fabric-Blockchain funktioniert und was ihre wichtigsten Bestandteile sind. Weitere Software-Programme, die für den Betrieb der Fabric-Blockchain erforderlich sind, werden vorgestellt.

Die eigens vom Autor entwickelte Lösung für einen softwarebasierten Dienst zur Identitätsverwaltung und Datenbereitstellung wird vorgestellt. Hierzu wurde ein Smart Contract implementiert, der auf der Fabric-Blockchain läuft. Hier taucht man in den entwickelten Code und seine Funktionalitäten ein. Insbesondere wird auf die Zugriffskontrolle eingegangen und auf die Frage, wie die sensiblen Daten sicher gespeichert werden.

Am Ende wird der Code getestet und Messungen zum Speicherverbrauch ausgewertet. Mit Hilfe eines Benchmarkings werden die Ergebnisse mit dem realen Anwendungsfall, der von Smart Meter übermittelten Daten, analysiert und beurteilt. Die Blockchain-basierte Softwarelösung vermittelt einen guten Eindruck im Hinblick auf eine höhere Speichereffizienz und Datensicherheit.

Stichwörter: Blockchain, Hyperledger, Fabric-Blockchain, Smart contract, Zugriffskontrolle, Private data collection, Smart meter

Abstract

Nowadays, new trending topics are cryptocurrencies and blockchain as the technology behind them. Blockchain technology can not only be used for decentralized payment methods but also has other interesting use cases.

In this work, we first explain the difference between an electric meter and a smart meter as well as why smart meters are relevant for the future. One key problem with applications that transmit and share data is privacy. Here comes the blockchain technology into action with its ability to keep users anonymous. So, we describe the theoretical background behind blockchain technology and its key concepts.

Furthermore, we address how the permissioned Hyperledger Fabric blockchain works in general and the key parts of it. Also, we discuss some other software that is needed to run the Fabric blockchain.

Then, we look into the software solution we developed for a software-based service for identity management and data provision. This solution is implemented in a smart contract that runs on the Fabric blockchain. We dive deeply into the developed code and its functionalities. Especially, we show how the access control works and discuss where the private data is stored.

Finally, tests and measurements are applied to the developed code and evaluated. We benchmark the results and compare them to the real-world use case of data transmitted by smart meters. This gives us a good impression of the usability of a blockchain-based solution leading to lower storage usage and increased data security.

Keywords: Blockchain, Hyperledger, Fabric blockchain, Smart contract, Access control, Private data collection, Smart meter