

Home Management System – Hausautomation für mehr Sicherheit

Studiengang: MAS Information Technology

Die Marktentwicklung der letzten Jahre zeigt auf, dass das allgemeine Interesse an Smart-Home-Technologien zunehmend steigt. Bereits heute werden eine Vielzahl von intelligenten Geräten zum Kauf angeboten, die zur Erhöhung von Wohn- und Lebensqualität, Sicherheit und effizienter Energienutzung beitragen. In diesem Kontext stellt das Home Management System einen Prototyp dar, mit dem ein Hausautomationssystem zu Analysezwecken simuliert werden kann.

Ausgangslage und Zielsetzung

Aufgrund der gegenwärtigen Entwicklung im Bereich «Internet of Things», führt die ti&m AG im Rahmen der Produktentwicklung diverse Bachelor- und Master-Thesen durch. Ziel dieser Arbeit ist die Realisierung eines prototypischen Hausautomationssystems, das die Verwaltung, Überwachung und Fernsteuerung von intelligenten Geräten ermöglicht. Zusätzlich sollte mithilfe des entwickelten Prototyps untersucht werden, ob ein Hausautomationssystem einen effektiven Schutz gegen Einbrüche bieten kann.

Abgrenzung

Bei dem umgesetzten Prototyp handelt es sich nicht um einen vollständigen Durchstich. Es existieren nur virtuelle Repräsentationen von intelligenten Geräten, d.h. es wurden keine physischen Endgeräte angebunden.

Vorgehen

Als Vorgehensmethodik wurde iterativ und agil nach Scrum gearbeitet. Zu Beginn des Projektes lagen noch keine konkreten Anforderungen an den zu realisierenden Prototyp vor, daher musste zunächst eine Anforderungsanalyse durchgeführt werden. In dieser ersten Phase wurden Anforderungen mithilfe von sog. «User Journeys» ermittelt, indem der Nutzerfluss eines Hausautomationssystems analysiert wurde. Daraufaufgehend wurden Anwendungsfälle beschrieben und «Wireframes» erstellt, um das Design der Benutzerschnittstellen zu entwerfen. In der zweiten Phase wurde die Systemarchitektur ausgearbeitet und alle notwendigen Komponenten definiert. In der dritten Phase wurden alle Anforderungen sukzessiv umgesetzt respektive das Client-Server-System implementiert und getestet. In einer abschliessenden Phase wurden sicherheitsrelevante Aspekte in Bezug auf den produktiven Einsatz eines Hausautomationssystems untersucht.

Lösung

Das Frontend des Client-Server-Systems besteht aus einer mobilen Applikation, die mit dem «Telerik NativeScript-Framework» realisiert wurde und die reguläre Benutzerschnittstelle bildet. Zusätzlich wurde zur Administration des Backends eine Webapplikation

mit dem «Google Angular-Framework» entwickelt. Das Backend ist nach dem «Microservices Pattern» aufgebaut und besteht aus den folgenden sieben Webservices, die jeweils mit der Technologie «Microsoft ASP.NET Core» realisiert wurden:

- **API Gateway Service:** Zentraler Einstiegspunkt für alle Clients. Authentifizierung eines Clients erfolgt über den «Google Firebase Authentication Service» mittels asymmetrisch signierter «JSON Web Tokens».
- **Room Service:** Verwaltung von Räumen innerhalb eines Wohngebäudes.
- **Security System Service:** Verwaltung, Überwachung und Fernsteuerung des Sicherheitssystems sowie den dazugehörigen Bewegungsmeldern.
- **Door Lock Service:** Verwaltung, Überwachung und Fernsteuerung von elektrischen Türschlössern.
- **Window Drive Service:** Verwaltung, Überwachung und Fernsteuerung von Fensterantrieben.
- **Notification Service:** Registrierung von mobilen Endgeräten und Beauftragung von Push-Benachrichtungen über den «Google Firebase Cloud Messaging Service».
- **Log Service:** Protokollierung aller Aktivitäten im Backend.

Alle Webservices werden über eine REST-Schnittstelle angesprochen und nutzen für den Datenaustausch das JSON-Datenformat. Zur gegenseitigen Authentifizierung der Webservices kommen symmetrisch signierte «JSON Web Tokens» zum Einsatz. Bis auf den API Gateway Service nutzen alle Webservices jeweils eine SQLite-Datenbank für die Persistenz.

Ausblick

Zu diesem Zeitpunkt fungiert der in diesem Projekt entstandene Prototyp als reine Simulationsumgebung, jedoch soll dieser sukzessiv erweitert werden. Hierzu sollen u. a. Abhängigkeiten wie der «Google Firebase Service» durch selbst entwickelte Komponenten aufgelöst werden. Ziel ist es, ein ausgereiftes Hausautomationssystem zu schaffen, welches produktiv eingesetzt werden kann.



Baris Elmas