

MQTT Library für SIMATIC S7 Steuerungen

Studiengang: BSc in Electrical- and Communication Engineering | Vertiefung: Embedded Systems

Betreuer: Prof. Max Felser

Experte: Josef Meyer

MQTT ist ein Nachrichtenprotokoll für Internet of Things (IoT), welches Verwendung in der machine-to-machine Kommunikation über das Internet findet. Um industrielle Steuerungsanlagen mit dem World Wide Web zu vernetzen, müssen speicherprogrammierbare Steuerungen über eine MQTT Library verfügen. Ziel dieser Bachelor Thesis ist die Implementierung einer funktionalen MQTT Library für SIMATIC S7 Steuerungen von Siemens.

Ausgangslage

Das Institut für Intelligente Industrielle Systeme (I3S) verfügt über eine IoT-Demoanlage, welche verschiedene Sensordaten auf einem gemeinsamen Webserver der BFH sammelt. Als Erweiterung zu dieser IoT-Infrastruktur kann die Fensterüberwachung vom Labor TO26 der BFH integriert werden, welche von einer SIMATIC S7 Steuerung ausgeführt wird. Die Steuerung soll nun diesbezüglich als MQTT-Client über einem MQTT-Broker mit weiteren Clients kommunizieren können wie z. B. der Webserver von der BFH.

Aufgabenstellung

Ziel dieser Bachelor Thesis ist die Implementierung einer MQTT Library für die SIMATIC S7 Steuerungen in

der Programmiersprache Structured Control Language (SCL). Als Muss-Ziel sollen Funktionsbausteine für MQTT-Anweisungen Publish und Subscribe realisiert werden, womit Nachrichten gesendet, respektive empfangen werden können. Eine Dokumentation der Library soll zukünftige Entwickler unterstützen SIMATIC S7 Steuerungen in IoT-Projekte zu integrieren. Als Abschluss soll ein Demonstrator der Fensterüberwachung des Labors TO26 realisiert werden, in dem die MQTT Library integriert ist.



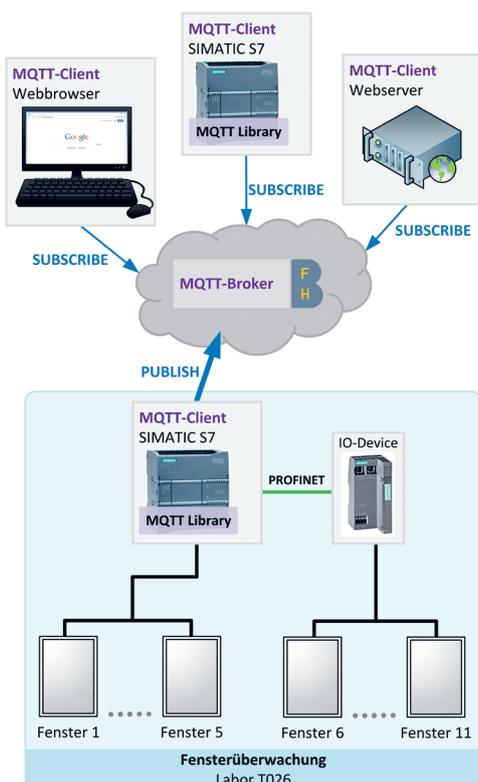
Pirunthapan Panpalakan

Realisierung

Das MQTT-Protokoll basiert auf TCP/IP, welche von den meisten SIMATIC S7 Steuerungen unterstützt wird. Die implementierten Funktionsbausteine senden die entsprechenden MQTT-Anweisungen über eine neue oder bestehende TCP/IP Verbindung und werden zeitgesteuert ausgeführt. Jede MQTT Anweisung wurde zu Beginn vereinfacht für Quality of Service (QoS) Level 0 implementiert und an einem MQTT-Broker auf Raspberry Pi gesendet. Durch einen Ethernet Analysewerkzeug zwischen der Steuerung und dem MQTT-Broker wurden die MQTT-Anweisungen auf Ihre Richtigkeit geprüft. Weiter wurden zusätzliche Funktionen in die MQTT-Anweisungen codiert, welche durch Eingangsparameter steuerbar sind. So kann der Entwickler beispielsweise die Publish Anweisung auch in QoS Level 1 oder 2 ausführen.

Resultate

Die MQTT Library wurde erfolgreich im TIA Portal realisiert und auf verschiedene SIMATIC S7 Steuerungen getestet. Sämtliche Funktionsbausteine, welche für die Kommunikation als MQTT-Client benötigt werden, sind vollständig nach MQTT Version 3.1.1 implementiert. Variable Eingangsparameter steuern jeweils die MQTT-Anweisung und Ausgangsparameter übermitteln Verbindungs- und Sendestatus. Die Fensterüberwachung im Labor TO26 wurde optimiert und erfolgreich als Demonstrator in die IoT-Demoanlage integriert, sodass diese auf einer Webseite dargestellt werden kann.



Kommunikation der SIMATIC S7 Steuerung über das MQTT-Protokoll