



Embedded-Analytics in Smart-Meter Infrastruktur

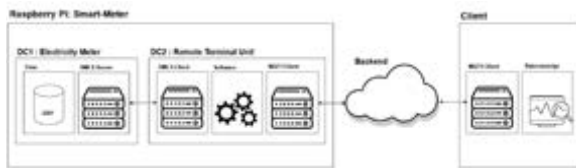


Abb. 1 Blockschaltbild der Aufgabenstellung

Problemstellung

Diese Bachelor-Thesis ist im KnowLEDGE Projekt des Industriepartner Landis+Gyr eingebettet. Ziel des KnowLEDGE Projekts von Landis+Gyr ist es, beim Endnutzer mittels der Installation von Smart-Meter Ansätze zur Datennutzung von Stromdaten zu untersuchen und Machine-Learning-Algorithmen zur Lastkurvenvorhersage zu evaluieren.

Lösungskonzept

Um die Machbarkeit und den Nutzen von diesem Projekt finanziell tragbar evaluieren zu können, soll ein virtuelles Netzwerk geschaffen werden, welches es ermöglicht das Konzept vollumfänglich zu testen. Dies beinhaltet die Emulierung des Stromzählers (DC1: Electricity Meter) und die lokale Verarbeitungseinheit (DC2: Remote Terminal Unit) in Docker Containern, sowie die Zentrale zur Datenvisualisierung (Client). Die in Container entworfene Software kann als Schwarm ausgeführt werden, ermöglicht die Evaluierung der Machine-Learning-Algorithmen und kann die Leistungsanforderungen an die Smart-Meter prüfen. In erster Linie gilt es den Kommunikationspfad zwischen den drei Prozessen herzustellen und dessen Funktionstüchtigkeit zu belegen.

Realisierung

Zu Beginn der Arbeit stand die Implementierung von DC1 und DC2 auf dem Windows-Rechner im Vordergrund. Mit Hilfe einer umfangreichen Library konnte die Kommunikation zwischen den beiden Prozessen mittels DLMS-Protokoll hergestellt werden und der Datenaustausch implementiert werden. Anschliessend wurde die Kommunikation zwischen DC2 und dem Client mittels MQTT implementiert und DC1&DC2 in Docker-Container verpackt. Mit durchgeführten Performancemessungen konnte das Verhalten der Software bezüglich Latenz, Speicherverbrauch und benötigter Prozessorleistung analysiert und damit Anforderungen an die Smart-Meter abgeschätzt werden. Als Zusatz konnte DC2 mit projektspezifischer Software zur Lastflussberechnung (load prediciton) erweitert werden.

Ergebnisse

Es konnten alle Festanforderungen an das Projekt vollumfänglich erfüllt werden. Zusätzlich konnte die lokale Verarbeitungseinheit (DC2) mit existierende projekt-spezifische Software erweitert werden. Mit dem entworfenen System ist es damit möglich, das Konzept vom KnowLEDGE Projekt zu prüfen. Ebenfalls können durch die durchgeführten Performancemessungen Rückschlüsse auf die Anforderungen an ein Smart-Meter-System getroffen werden.

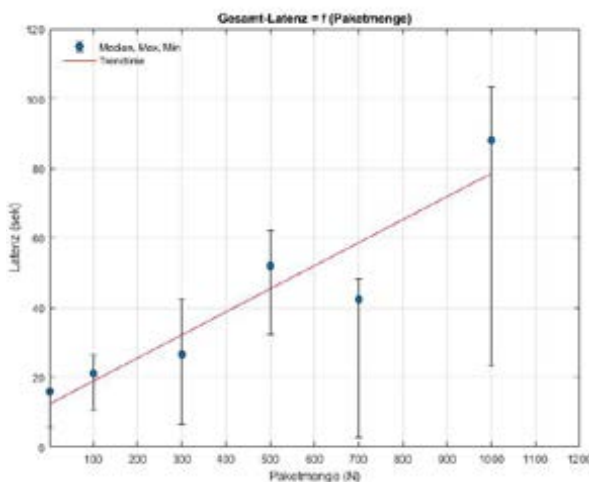


Abb. 2 Performance Graph Latenz

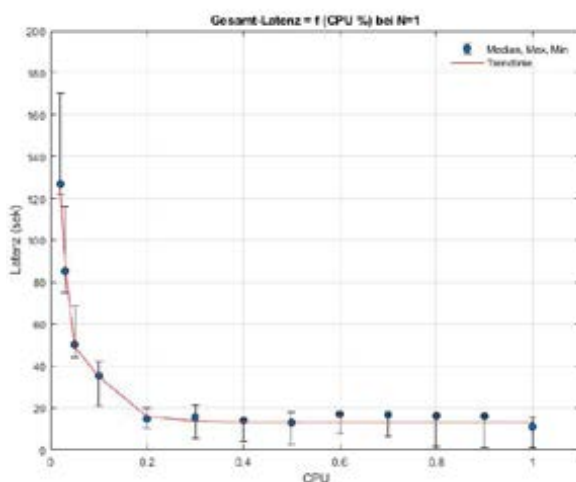


Abb. 3 Performance Graph Prozessorleistung