

DeSSnet
Dependable, secure and time-aware sensor networks

Programm: COMET – Competence Centers for Excellent Technologies

Förderlinie: COMET-Projekt

DeSSnet, Projekttyp: Key Enabling Technologies for Network Dependability, 06/2017-05/2021, strateg./ multi-firm



ROBUSTE DRAHTLOSE KOMMUNIKATION FÜR INDUSTRIELLE SENSORNETZWERKE

INDUSTRIEUMGEBUNGEN SIND HERAUSFORDERND FÜR DRAHTLOSKOMMUNIKATION UND ERFORDERN SPEZIELLE METHODEN ZUR ERHÖHUNG DER ROBUSTHEIT

Die Digitalisierung der Industrie benötigt moderne Kommunikationstechnologien als Grundlage für die Überwachung und Steuerung von Industrieanlagen und die Optimierung industrieller Prozesse. Verglichen mit kabelgebundener Kommunikation stellen Drahtlostechnologien eine gute Alternative dar, da sie den Verkabelungsaufwand verringern, damit Kosten senken und die Flexibilität erhöhen. Die speziellen Anforderungen industrieller Umgebungen und Anwendungen können allerdings von vielen Drahtlostechnologien, wie z. B. WiFi oder Bluetooth, nicht erfüllt werden. Eine Technologie, die in Forschung sowie Industrie als zielführende Lösung gesehen wird, ist LoRa (Long Range), die eine energieeffiziente Kommunikation mit hoher Reichweite ermöglicht. Es hat sich gezeigt, dass industrielle

Anwendungen zusätzliche Methoden zur Erhöhung der Robustheit der LoRa-Kommunikation erfordern.

Es gibt mehrere Möglichkeiten, eine höhere Robustheit der Drahtloskommunikation zu erreichen. Ein Weg ist die Nutzung von Redundanz, damit Empfänger Daten trotz einzelner Übertragungsfehler rekonstruieren können. Eine weitere Methode ist die Ausnutzung von räumlicher Diversität, bei der Relay-Knoten empfangene Nachrichten weiterleiten und so die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Übertragung zum Empfänger steigern. Im Projekt DeSSnet wurde eine kombinierte Methode entwickelt, die kooperatives Relaying und Redundanz in LoRa-Netzwerken ermöglicht. Die Methode erfordert keine Hardware-Modifikationen und berücksichtigt LoRa-spezifische Einschränkungen. Im Speziellen wird der

SUCCESS STORY

sog. Duty-Cycle berücksichtigt, der die Anzahl der Pakete limitiert, die ein einzelner LoRa-Knoten weiterleiten kann.

In einer Reihe von Simulationen wurden die Verlustrate bzw. der Energiebedarf ermittelt. Die Ergebnisse zeigten, dass schon ein einzelner Relay-Knoten die Verlustrate halbiert. Bei der Verwendung mehrerer Relays wird eine um bis zu zwei Größenordnungen verringerte Verlustrate erreicht. Die Ergebnisse wurden auf der IEEE GlobeCom Konferenz im Dezember 2019 präsentiert.

Basierend auf diesen gewinnbringenden Ergebnissen wurde zusätzlich Network Coding integriert. Es wurden zwei für LoRa optimierte Kodierungsschemata für Nachrichten auf Anwendungsebene entworfen, um die Robustheit weiter zu erhöhen. Die Ergebnisse wurden auf der IEEE International Conference for Communications im Mai 2020 präsentiert.

Wirkung und Effekt

Die Methoden zur Erhöhung der Robustheit wurden implementiert, um sie unter Realbedingungen zu testen. Die Implementierung ist kompatibel mit dem offiziellen LoRa-Standard, wodurch der Einsatz in

bestehenden LoRa-Netzwerken erleichtert wird. In einer Messstudie, die über sieben Monate hinweg in einem chemischen Werk in Althofen (Kärnten) durchgeführt wurde, konnte gezeigt werden, dass LoRa auch für herausfordernde Industrieumgebungen geeignet ist, jedoch eine erhöhte Anzahl von Paketverlusten zu beobachten ist. In weiteren Studien sollen die o. g. Methoden für eine robuste LoRa-Kommunikation getestet und mit den Simulationsergebnissen verglichen werden. Durch die erwartete höhere Robustheit gegenüber Störungen können verschiedene Anwendungsfälle abgedeckt werden. Eine konkrete Anwendung, die umgesetzt werden soll, ist die Zustandsüberwachung eines Kettenfördersystems, um eine proaktive Wartung zu ermöglichen und Ausfälle zu verringern.



LoRa Knoten in Industrieumgebung (© Lakeside Labs GmbH)

Projektkoordination (Story)

DI Dr. Christian Raffelsberger
Senior Researcher
Lakeside Labs GmbH

T +43 (0) 463 28 70 44 – 77
raffelsberger@lakeside-labs.com

DeSSnet

JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH/DI Herwig Zeiner
Steyrergasse 17
8020 Graz
T +43 (0) 316 876 – 1153
herwig.zeiner@joanneum.at
www.dessnet.at

Projektpartner

- Treibacher Industrie AG, Österreich

Diese Success Story wurde von der der Konsortialführung und den genannten Projektpartnern zur Veröffentlichung auf der FFG Website freigegeben. Das COMET-Projekt DeSSnet wird im Rahmen von COMET – Competence Centers for Excellent Technologies durch BMK, BMDW, SFG, KWF gefördert. Das Programm COMET wird durch die FFG abgewickelt. Weitere Informationen zu COMET: www.ffg.at/comet