PINPOINT IOT - LOKALISIERUNGS MITTELS GERICHTETER ANTENNEN IM INDUSTRIELLEN INTERNET DER DINGE

Projektträger:
Universität für Weiterbildung Krems (Donau-Universität Krems)

Wissenschaftliche Leitung:
Albert Treytl

Weitere beteiligte Einrichtungen:
Technische Universität Wien

Forschungsfeld:
Fertigungs- und Automatisierungstechnik

Förderinstrument: Projekte Grundlagenforschung

Projekt-ID: FTI17-006

Projektbeginn: 01. Jänner 2019

Projektende: folgt

Laufzeit: 24 Monate / beendet

Fördersumme: € 170.000,00

Kurzzusammenfassung:
Von der Digitalisierung von Fabriksanlagen wird insbesondere eine enorme Steigerung der Flexibilität in der Produktion erwartet. Die Vision ist ein anpassungsfähiges industrielles Internet der Dinge, das nur einen marginalen Konfigurations- und Installationsaufwand erfordert.

Lokalisierung ist dabei eine Schlüsseltechnologie, um diese Aufwände zu reduzieren, aber auch, um einem Gerät zu ermöglichen sich in seiner Umgebung einzuordnen (location awareness). Dies gilt sowohl für mobile Geräte wie autonome Fahrzeuge (AGV) oder elektronische Produktetiketten (tags) als auch für Maschinen bzw. Maschinenkomponenten, die während ihrer Lebensdauer häufig (physisch) umkonfiguriert werden müssen.

Heutige Lokalisierungsalgorithmen basieren auf der Annahme einer perfekten omnidirektionalen Antennencharakteristik. Im Gegensatz dazu bieten Richtantennen große Vorteile bei der Unterdrückung von Störungen, besserer Kommunikationsreichweite und reduziertem Energieverbrauch. Darüber hinaus haben viele Rundstrahlantennen (insbesondere auf integrierten Leiterplatten) einen gewissen Richtungseffekt, der die Lokalisierungsgenauigkeit reduziert.

Im Forschungsprojekt PinpointIoT sollen neuartige Lokalisierungsalgorithmen untersucht werden, die eine Lokalisierung auf Basis von Richtantennen ermöglichen. Um die Projektziele zu erreichen, sind zwei wesentliche Herausforderungen zu bewältigen: 1. Die Mehrdeutigkeit der von gerichteten Antennen gelieferten Feldstärkewerte (RSS) – ein Objekt kann entweder weit weg und in der Hauptkeule der Antenne oder nahe und außerhalb der Hauptrichtung liegen – muss gelöst werden. 2.) Die Daten von Antennen, die sich an unterschiedlichen Positionen in der Fabrikhalle befinden, müssen miteinander kombiniert werden, um eine hohe Lokalisierungsgenauigkeit zu erreichen.
Die Grundidee ist es, dabei iterativ eine Position zu bestimmen, die den empfangenen RSS-Werten aller gerichteten Antennen am besten entspricht. Dazu wird der Fehler zwischen einer Reihe von berechneten Stützstellen im Lösungsgebiet

und dem gemessenen RSS-Wert gebildet und aus dem Ergebnis ein Gradientenfeld erzeugt, das bis zu den (globalen) Fehlerminima verfolgt werden kann. Durch das Clustering von Knoten auf Basis von Qualitätsparametern wie Jitter oder anderen Varianzmetriken werden die Informationen zusätzlich gewichtet, um eine höhere Lokalisierungspräzision und Robustheit zu erreichen. Auf diese Weise können sowohl schnellen Entscheidungen auf Basis von groben Positionsdaten als auch langsamer genaue Lokalisierungsdaten berechnet werden.

Das Projekt PinpointIoT fokusiert dabei auf die Erforschung dieser Lokalisierungsalgorithmen, wird aber auch die Fähigkeit, gängige Störungen wie Mehrwegeausbreitung, Abschattung und Reflexion zu unterdrücken, untersuchen. Computersimulation und experimentelle Laborvalidierung werden als Basisinstrumente herangezogen, um einen Proof of Concept zu erstellen.