

Kennwort: KoMe

Vorhaben Nr. IGF 18350 BG

Kognitive Mediumszugangsalgorithmen für industrielle Funkanwendungen (KoMe)

Abschlussbericht

Kurzfassung:

Neue Konzepte zur Organisation und Steuerung der gesamten Wertschöpfungskette über den Lebenszyklus von Produkten fordern die Verfügbarkeit aller relevanten Informationen in Echtzeit durch Vernetzung aller am Wertschöpfungsprozess beteiligten Instanzen. Ein maßgeblicher und zukünftig noch zunehmender Bestandteil dieser Vernetzung ist die Funkkommunikation.

Ziel dieses Projektes war, dass für möglichst viele industrielle Funkanwendungen ein begrenztes Funkspektrum effizient und kollisionsfrei nutzbar sein soll, wobei sich der Kommunikationsbedarf und der Funkkanal dynamisch ändern können, aber die Anforderungen an Verfügbarkeit und Determinismus stets zu erfüllen sind.

Der Lösungsweg basiert auf einer zweistufigen Migrationsstrategie. In einer ersten Phase wurden Lösungsansätze für ein zentrales Koexistenzmanagement entwickelt, welche die heute eingesetzten Funkkommunikationslösungen berücksichtigen. Für das Koexistenzmanagement wurden zunächst neuartige Quality-of-Coexistence-Kenngrößen (QoC) definiert. Bei der Ressourcenzuweisung wurden der Frequenzkanal und die Sendeleistung berücksichtigt. Eine Variation der Sendeleistung beeinflusst die Versorgungs- und Störreichweite und adressiert damit die räumliche Dimension. Der entwickelte Algorithmus 'Kassandra' optimiert die Ressourcenverteilung innerhalb eines Netzwerkgraphen zugunsten eines optimalen Koexistenzzustands. In der zweiten Phase wurden neuartige Lösungsvorschläge für einen systemspezifischen Mediumzugriff eines neuen KoMe-Funksystems und dessen Integration in das Konzept des zentralen Koexistenzmanagements erarbeitet. Die durchgeführten Arbeiten haben zu neuen und vielversprechenden Konzepten geführt: Die Spektralformung wurde mit dem Konzept 'Generalized Frequency Division Multiplex' (GFDM) adressiert, die Spektralerfassung wurde durch die Entwicklung von Compressive-Edge-Spectrum-Sensing (CESS) wesentlich verbessert und die umfassende Bewertung existierender Verfahren zum Mediumzugriff ermöglichte die Entwicklung des neuen Schedulingkonzepts „Fair Error“.

Die Lösungen wurden exemplarisch auf einer Validierungsplattform implementiert und unter realen Einsatzbedingungen bezüglich ihrer Effizienz für Anwendungen in Maschinen und Anlagen getestet. Die erzielten Forschungsergebnisse sind wesentliche Bestandteile eines neuen Verfahrens zur Realisierung eines automatisierten Koexistenzmanagements nach IEC 62657-2.

Das Vorhaben wurde von drei Forschungsstellen bearbeitet und von neun KMUs, vier weiteren Unternehmen und einem Industrieverband im projektbegleitenden Ausschuss unterstützt.

Das Ziel des Forschungsvorhabens ist erreicht worden.

Berichtsumfang:	132 S., 102 Abb., 36 Tab., 57 Lit.
Beginn der Arbeiten:	01.06.2015
Ende der Arbeiten:	30.04.2018
Zuschussgeber:	BMWi / IGF-Nr. 18350 BG

Forschungsstellen: Institut für industrielle Informationstechnik (inIT), Hochschule Ostwestfalen-Lippe
Leiter: Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg
Institut für Automation und Kommunikation e.V. Magdeburg (ifak)
Leiter: Prof. Dr. Ulrich Jumar
Institut für Telekommunikation und Hochfrequenztechnik (ITH), Universität Bremen
Leiter: Prof. Dr.-Ing. Armin Dekorsy

Bearbeiter und Verfasser: Dr.-Ing. Carsten Bockelmann (ITH)
Prof. Dr.-Ing. Armin Dekorsy (ITH)
Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier (inIT)
Dr.-Ing. Lutz Rauchhaupt (ifak)
Darina Schulze, M. Sc. (ifak)
Nico Wiebusch, B. Sc. (inIT)

Vorsitzender des Projektbegleitenden Ausschusses: Dipl.-Ing. Thomas Neugebauer (Götting KG)

Vorsitzender wiss. Beirat: Thomas Pilz (Pilz GmbH & Co. KG, Ostfildern)