

ITG-Preis 2014 für hervorragende Veröffentlichungen

Dipl.-Ing. Mario Goldenbaum und PD Dr.-Ing. habil. Sławomir Stańczak

Robust Analog Function Computation via Wireless Multiple-Access Channels

Kurzfassung

In einer Vielzahl von Sensornetzanwendungen steht nicht die Übertragung individueller Messwerte im Vordergrund, sondern die zuverlässige und effiziente Berechnung von Funktionen. Dabei kann es sich im Einzelnen um die Berechnung der maximalen Rauchgas-Konzentration innerhalb von Gebäuden aus Gründen der Brandschutzüberwachung handeln, um den mittleren Druck in einem Dampfkessel oder die minimale Feuchtigkeit in einem Gewächshaus. Der klassische Ansatz zur Lösung dieser Probleme sieht vor, dass zunächst die gesamte Messwertinformation zu einem Aggregationspunkt übertragen wird, der anschließend den gewünschten Funktionswert ermittelt. Um während der Übertragung der Daten Interferenzen zu vermeiden, wurde in bisherigen Arbeiten der Kanalzugriff von Sensorknoten stets in der Zeit oder der Frequenz koordiniert. In dieser Arbeit hingegen, wird Interferenz nicht als störend empfunden, sondern gewinnbringend zur Lösung des Problems ausgenutzt. Mit anderen Worten, der Funkkanal wird als ein Computer betrachtet, der alle Grundrechenarten beherrscht. Diese neue Betrachtungsweise stellt daher einen Paradigmenwechsel dar, der zu einer erheblichen Steigerung der Effizienz führt.

Laudatio

In dem Fachbeitrag entwickeln die Autoren eine neue Methode der Funktionsberechnung durch Überlagerung von Funksignalbeiträgen, die von vielen einzelnen Teilnehmern stammen. Eine Anwendung ist etwa das Sammeln und Auswerten von vielen verteilten Sensordaten an einem zentralen Sammelpunkt. Die neue Art der Signalauswertung nützt die verfügbaren begrenzten Kanalressourcen effizient aus. Insbesondere müssen dabei keine weiteren exklusiven orthogonalen Ressourcen wie Zeitschlitze oder Frequenzbänder für den Vielfachzugriff aufgewendet werden. Die mathematische Fehleranalyse zur Genauigkeit der Methode zeigt den großen möglichen Nutzen und rundet den hervorragenden Gesamteindruck ab.

Prof. Dr.-Ing. Stephan ten Brink