

Drahtlose Kommunikation

Drahtlose Infrarot-Fernbedienungen sind heutzutage die normalste Sache der Welt und aus den meisten Haushalten nicht mehr wegzudenken. Aber wäre es nicht schön, könnte man auch Kaffeemaschinen, Heizungen, Waschmaschinen und andere Geräte mittels eines PCs steuern? Das wäre Komfort! Noch komfortabler wäre es, wenn Geräte und zukünftig Gegenstände des täglichen Lebens auch miteinander kommunizieren können, was ganz neue Möglichkeiten eröffnet.

Genau hier schaffen neue, funkgestützte Kommunikationstechnologien wie Bluetooth, ZigBee und WLAN (wireless local area network) Abhilfe. Diese Techniken arbeiten ähnlich wie Radiosender, nur funken sie im Bereich von 2,4 bzw. 5 GHz, also auf wesentlich höheren Frequenzen. Diese Frequenzbereiche sind weltweit freigegeben und lassen sich damit für den Privat-anwender für seine eigenen Wünschen einsetzen. Im günstigsten Fall kann man mittels dieser Techniken Entfernungen von 10 m (Bluetooth) bis einigen wenigen 100 m überbrücken und derzeit Datenraten von bis zu 100 Millionen Bits pro Sekunde erreichen, was in der Praxis einer Übertragung von 5 bis 10 MBytes pro Sekunde entspricht und damit für Multimedia geeignet ist.



Bild 1: Drahtlose Vernetzung

Informationssystem verbindet drahtlose Geräte

Das Institut für Angewandte Mikroelektronik und Datentechnik forscht in einigen Projekten am Thema drahtlose Kommunikation. Zum einen wird zurzeit an einem Informationssystem (Bild 1) gearbeitet, bei dem die Benutzer miteinander bzw. einem Informationssystem mittels drahtloser Geräte wie Laptops und personal digital as-

sistants (PDAs) kommunizieren können. Dabei wird auch berücksichtigt, dass sich die Benutzer während der Datenübertragung räumlich fortbewegen und dabei die Zugangspunkte, auch access points genannt, dynamisch wechseln.

Drahtlose Sensornetzwerke

In anderen Projekten wird insbesondere der Tatsache Rechnung getragen, dass Funkmodule immer preiswerter und kleiner werden und bald vermutlich die Schwelle von 1 Euro unterschreiten. Diese einfachen Module lassen sich gewinnbringend in Sensornetzwerken einsetzen, bei denen eine Vielzahl energetisch autarker Sensoren (Bild 2) Informationen aus der Umgebung aufnehmen und vorverarbeiten, sich spontan und selbsttätig vernetzen, die Informationen zu einem Sammelknoten weiterleiten, von wo sie z. B. ins Internet eingespeist werden.

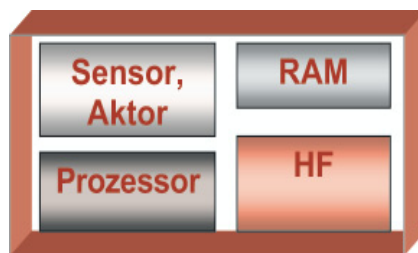


Bild 2: Aufbau Sensorknoten

Die erheblichen technischen Herausforderungen bestehen in der Ressourcenarmut der Sensorknoten aufgrund der angestrebten Miniaturisierung (Bild 3) und fehlender Energieversorgung. Daher werden am Institut neben geeigneten Softwarewerkzeugen zur Installation, Programmierung, und Auswertung von Sensornetzwerken auch neue Methoden zur Reduzierung des Leistungsverbrauchs erforscht. Ziel ist eine Lebensdauer von einem Jahr mit einer kleinen Batteriezelle. Dann können die Sensoren einfach durch Ausstreuen „installiert“ werden. Alles Weitere erledigen die Sensoren in Selbstorganisation.



Bild 3: Größe zukünftiger Sensorknoten (Bild: Hitachi)



Bild 4: Anwendung im Katastrophenschutz als Sandsacksensor

Neue Anwendungsgebiete werden realisierbar

Damit erschließen sich ganz neue Anwendungsszenarien beispielsweise im Katastrophenschutz. Beim letzten Hochwasser wurden Millionen von Sandsäcken ausgebracht und mehrfach aufeinander geschichtet. Durchsickerndes Wasser tritt häufig erst in großer Entfernung von der Durchbruchstelle aus dem Sandsackwall (Bild 4) hervor. Beginnende Deichdurchbrüche könnten frühzeitig durch einen Feuchtigkeitssensor in jedem Sandsack örtlich präzise erfasst und über die umgebenden Sensoren an den Sammelknoten weitergeleitet werden, wodurch wertvolle Zeit für Gegenmaßnahmen zur Deichstabilisierung gewonnen wird. Verglichen mit den Schäden an Mensch, Tier, Hab und Gut eine lohnenswerte Investition.

Um möglichst lange Laufzeiten des Sensors zu erzielen, sind alle Parameter auf minimale Energieaufnahme zu optimieren. Bezüglich des Sensorknotens selbst wird der Stromverbrauch durch Maßnahmen wie spezielle Schaltungstechniken sowie verbesserte Architekturen und Algorithmen drastisch reduziert. Auch die Funkschnittstelle hat ein großes Optimierungspotenzial durch verbesserte Protokolle und Kooperationsverfahren. Die Integration der verschiedenen Ansätze vervielfacht die Laufzeit des gesamten Sensornetzwerks.

Universität Rostock

Prof. Dr.-Ing. Ralf Salomon
 Prof. Dr.-Ing. Dirk Timmermann
 18051 Rostock
 Tel.: 0381 4983529, Fax: 0381 4983601
 ralf.salomon@technik.uni-rostock.de
 dirk.timmermann@technik.uni-rostock.de
 www-md.e-technik.uni-rostock.de