

# EnviSense – Ein leistungsstarkes Softwaresystem zur Steuerung von großen drahtlosen Sensornetzwerken

Am Institut für Angewandte Mikroelektronik und Datentechnik (MD) forschen derzeit 28 wissenschaftliche Mitarbeiter auf dem Gebiet des Hardwareentwurfs und der systemnahen Softwareentwicklung. Die Forschungsgruppe SeNeTs beschäftigt sich seit einigen Jahren auf dem innovativen und Erfolg versprechenden Gebiet der drahtlosen Sensornetzwerke. Dabei werden vor allem offene Fragenstellungen zur Wegfindung von Informationen durch Netzwerke, zur Sicherheit von Daten, zur Softwareentwicklung und zur Lokalisierung von einzelnen Netzwerkgeräten untersucht.

Ein Sensornetzwerk besteht aus tausenden extrem kleinen und intelligenten Geräten - den Sensorknoten. Sie setzen sich aus Sensoren, Aktoren, einem Prozessor und Speicher sowie einer kleinen Batterie zusammen. Sensorknoten vernetzen sich selbstständig und bilden so ein drahtloses Sensornetzwerk. Jeder Sensorknoten ist in der Lage, einfache Berechnungen durchzuführen, zu kommunizieren und Messungen in der Umgebung vorzunehmen. Der Zielpreis eines Sensorknotens wird in einigen Jahren wenige Cent pro Stück erreichen und einen kostengünstigen Einsatz großer drahtloser Sensornetzwerke ermöglichen.

Anwendungen für drahtlose Sensornetzwerke erfordern neuartige Programmier-techniken und Kommunikationsprotokolle sowie Ansätze für den Test und die Validierung. Besonders wichtig ist ebenfalls der möglichst geringe Verbrauch der extrem limitierten Energieressourcen. Weiterhin müssen Sensorknoten in der Praxis längere Zeit autonom arbeiten können und ihre Kommunikation auf ein Minimum beschränken, um Energie zu sparen.

Dipl.-Ing. Jan Blumenthal und Dipl.-Ing. Frank Reichenbach entwickeln derzeit ein umfangreiches Softwaresystem zur Steuerung von drahtlosen Sensornetzwerken. Dieses besteht aus verschiedenen Komponenten, die untereinander Daten

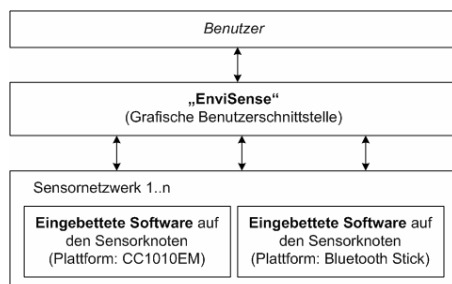


Abb. 1: Schematische Darstellung der Komponenten der Sensornetzwerksoftware

Node name	Software	Version	Vendor	MAC	Temperature	Pressure	Changed
Basis station	dcp		Uni Rostock	00-10-DC-71-92-67	25.2	1031 hPa	10:20
Cluster 1	dcp	V1.01	Uni Rostock	00-14-9f-74-34-67	23.4	1025 hPa	10:20
Cluster 2	dcp	V1.01	Uni Rostock	00-6d-10-41-64-52	24.7	1042 hPa	10:20
Cluster 3	dcp	V1.01	Uni Rostock	00-d0-22-71-92-67	25.2	1030 hPa	10:20
Simple node 1	dcp	V1.02	Uni Rostock	00-20-DC-71-a9-67	24.0	1027 hPa	10:30
Simple node 2	dcp	V1.02	Uni Rostock	00-1a-a1-81-23-12	25.1	1026 hPa	10:30
Simple node 3	dcp	V1.00	Uni Rostock	00-12-ab-26-92-67	24.7	1027 hPa	10:30
Simple node 4	dcp	V1.00	Uni Rostock	00-10-DC-df-26-75	23.9	1039 hPa	10:30
Simple node 5	dcp	V1.00	Uni Rostock	00-13-af-45-26-78	25.2	1023 hPa	10:30
Simple node 6	dcp	V1.02	Uni Rostock	00-60-57-d8-0b-5f	24.6	1020 hPa	10:30
Simple node 7	dcp	V1.02	Uni Rostock	00-19-ae-71-92-62	25.0	1021 hPa	10:30
Simple node 8	dcp	V1.01	Uni Rostock	00-12-af-79-72-78	25.4	1038 hPa	10:30
Simple node 9	dcp	V1.01	Uni Rostock	00-31-74-dc-97-98	24.6	1035 hPa	10:30

Abb. 2: Tabellenansicht eines Sensornetzwerkes mit verschiedenen Knoten und deren Attributen in EnviSense

austauschen. Über die grafische Benutzeroberfläche „EnviSense“ ist der Benutzer in der Lage, mehrere Sensornetzwerke zu steuern und deren richtige Funktionalität zu überprüfen (Abb. 1). Die auf den Sensorknoten ablaufende eingebettete Software übernimmt die Selbstkonfiguration und den Nachrichtenaustausch im Netzwerk. Über einen Gatewayknoten, der zwei verschiedene Schnittstellen besitzt (kabelgebunden und kabellos), erfolgt der Datenaustausch zwischen dem Sensornetzwerk und einem PC.

Die bisher eingesetzte Steuerung eines Sensornetzwerkes via Terminalprogramm ist zu aufwendig und nicht benutzerfreundlich. Aus diesem Grund wurde EnviSense entwickelt, das eine leistungsfähige, grafische Steuerung und Kontrolle von großen Sensornetzwerken ermöglicht. Die Hauptaufgabe von EnviSense ist die Entlastung des Anwenders und des Entwicklers. Folgende Eigenschaften werden unterstützt:

- Einfache Konfiguration des gesamten Netzwerkes bzw. einiger Knoten
- Vollständige grafische Übersicht über die verbundenen Sensorknoten
- Pluginfähigkeit für neue Schnittstellen und Sensorplattformen
- Einfache Steuerung des Netzwerkes

In EnviSense sind alle Einstellungen in einem Arbeitsbereich definiert. Abb. 2 zeigt die Konfiguration für ein typisches Beispielszenario („DCP – Data Collection Protocol“). Dieser Arbeitsbereich beinhaltet drei Sensornetzwerke: Bluetooth Network, Bluetooth (Pool) und Chipcon (Dike). Jedes dieser Netzwerke soll eigenständig oder in Verbindung mit ande-

ren Netzwerken ausgeführt werden können. Dadurch sind mehrere verschiedenartige Sensornetzwerke in der Lage, miteinander zu kommunizieren.

Um zukünftige Weiterentwicklungen zu unterstützen, ist der gesamte Arbeitsplatz in einer XML-Datei (Extensible Markup Language) gespeichert. EnviSense ist in Java programmiert und kann dadurch als eingebettetes Applet mit allen gängigen Browsern oder als eigenständiges Programm ausgeführt werden. Es können netzinterne Vorgänge, z.B. der zurückgelegte Weg eines Paketes, visuell verfolgt oder bestimmte Ansichten auf Gruppen erstellt werden. Die Software schützt den Nutzer vor der im Netzwerk auftretenden Informationsmenge und gewährleistet eine flexible Sicht auf die wesentlichen Kernpunkte seiner Anwendung.

Mit EnviSense sollen zukünftige Anwendungen für drahtlose Sensornetzwerke einfach und schnell umsetzbar sein. Das Interesse an EnviSense auf der weltweit größten IT-Messe, der CeBIT, im vergangenen März bestätigt das zukünftig hohe Potential drahtloser Sensornetzwerke.

Universität Rostock  
Fakultät für Informatik und Elektrotechnik,  
Institut für Angewandte Mikroelektronik und Datentechnik

Dipl.-Ing. Frank Reichenbach, Dipl.-Ing. Jan Blumenthal, Prof. Dr.-Ing. Dirk Timmermann  
Richard-Wagner-Str. 31, 18119 Rostock-Warnemünde,

Tel.: 0381 498 3628, Fax: 0381 498 3601

{frank.reichenbach,jan.blumenthal, dirk.timmermann}@uni-rostock.de

[www.sensornetworks.org](http://www.sensornetworks.org)

[www-md.e-technik.uni-rostock.de](http://www-md.e-technik.uni-rostock.de)