

Dr. Patrick Wüchner

“Energy-Efficient and Timely Event Reporting Using Wireless Sensor Networks“



Zur Person

Dr. Patrick Wüchner wurde am 12. Juni 1976 in Kronach (Oberfranken) geboren. Seine Hochschulreife erwarb er am Regiomontanus-Gymnasium in Haßfurt (Unterfranken). Nach seinem Grundwehrdienst studierte er Elektrotechnik und Informatik an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg mit Abschluss „Diplom-Informatiker Univ.“ in 2004 mit Gesamtnote „sehr gut“. Teile seiner mit „sehr gut“ bewerteten Diplomarbeit zum Thema „Performance Modelling of Mobile Networks using MOSEL-2“ verfasste er dabei an der University of Glamorgan in Pontypridd, Wales, UK. Seit November 2004 ist er als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Informatik mit Schwerpunkt Rechnernetze und Rechnerkommunikation (Prof. Dr. Hermann de Meer) tätig. Im Rahmen dieser Tätigkeit wurde er wiederholt mit Leistungsprämien für sein herausragendes, selbstloses und erfolgreiches Engagement in Lehre, Forschung und Projektmanagement ausgezeichnet.

Zur Arbeit

In seiner Dissertation untersucht Dr. Wüchner, inwiefern sich Kommunikationsmechanismen drahtloser Sensornetzwerke für langfristige Ereigniserkennung in großflächigen Umgebungen eignen. Derartige Sensornetzwerke könnten zukünftig zum Beispiel bei der frühzeitigen Waldbranderkennung (Kapitel 3) eingesetzt werden. Durch eine geeignete Kombination energieeffizienter Protokollmechanismen wird in der Arbeit ein neuartiges Kommunikationsprotokoll entwickelt (Kapitel 4). Dieses Protokoll wird anschließend qualitativ und quantitativ analysiert (Kapitel 5). Die erhaltenen quantitativen Ergebnisse weisen darauf hin, dass das entwickelte

Protokoll als Grundlage für skalierbare, drahtlose Sensornetzwerke dienen kann, die

- Hunderttausende von winzigen Sensorknoten geringer Komplexität umfassen,
- geeignet sind, eine Fläche in der Größenordnung von mehreren Quadratkilometern zu überwachen,
- und dabei eine Lebensdauer von mehreren Jahren erreichen.

Die abgeleiteten quantifizierbaren Zusammenhänge zwischen wichtigen Netzwerkparametern – wie angestrebte Lebensdauer, Knotengröße, Knotendichte, Größe des überwachten Bereichs und die maximale Kommunikationsverzögerung – ermöglichen zudem eine anwendungsspezifische Optimierung des Protokolls.

Die größten Stärken der Arbeit liegen auf der Verbindung mathematischer Modellierungsmethoden mit anwendungsnahen Problemstellungen der Informatik. Die quantitative Analyse basiert dabei hauptsächlich auf Warteschlangenmodellen mit endlich vielen Quellen, einem Wiederaufnahmeverfahren sowie mehreren unzuverlässigen Servern. Diese Modelle können in verschiedenen Forschungsbereichen, auch über die Informatik hinaus, angewendet werden. Dennoch ist die vorgelegte Dissertation die erste Arbeit, in der die Verteilung der Antwortzeit für diesen Modelltyp bestimmt wird. Bei der Lösung dieses mathematisch schwierigen Problems im Spannungsfeld zwischen Realitätsnähe und Beherrschbarkeit des Modells geht Dr. Wüchner sowohl kreativ als auch sorgfältig vor. Die Auswertung des Modells erfolgt hierbei hauptsächlich mithilfe der Markov-Analyse und der Phasenmethode. Darüber hinaus wird eine Approximationsmethode entwickelt, mit der Ergebnisse auch bei großen Zustandsräumen berechnet werden können, die sich zum Beispiel für hohe Dichten von Sensorknoten ergeben.