

平成24年 2月 29日




豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 大平 孝



論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

学位申請者	高 博昭	学籍番号	第 0 5 3 4 2 4 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	電子・情報工学専攻
論文題目	データ収集型センサネットワークのための低遅延化と省電力化に関する研究		
公開審査会の日	平成24年 2月 20日		
論文審査の期間	平成24年 1月 26日～平成24年 2月 29日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成24年 2月 20日	最終試験の結果	合格
論文内容の要旨	<p>本論文は、データ収集型の無線センサネットワーク実現に向けて課題となる遅延時間の低減と消費電力の削減に関する研究成果をまとめたものである。第1章では、多様な分野への応用が期待されるセンサネットワークの特徴とアプリケーション例を示し、高トラフィック時の遅延時間の増大と冗長な通信による消費電力の増加について述べ、本研究の目的を示している。第2章では、低遅延化と省電力化のための従来研究について、メディアアクセス制御(MAC)方式、ルーティング方式、データ集約の観点から述べ、その利点と限界を示している。第3章では、高トラフィック時の遅延時間の低減とパケット到達率の改善を図るために、アクティブ状態への遷移タイミングを制御する非同期型のMACプロトコルに着目し、各ノードの送信キューにあるパケット数から推定したトラフィック量に応じてスリープ時間を制御する手法を提案し、その有効性を評価している。第4章では、観測データのもつ空間的な相関性に着目することで、結合エントロピーの増加量とノード数との関係から情報理論的に導出した集約モデルに基づく間欠送信手法を提案し、省電力化の効果を評価している。第5章では、集約モデルを用いて、ネットワークトポロジとノード数、観測エリアの大きさの関係を解析し、省電力ルーティング方式の設計指針を与えている。第6章では、各章のまとめを行い、今後の課題について述べている。</p>		
審査結果の要旨	<p>無線センサネットワークでは、広範囲に配置された大量のセンサノードからの観測データが一つのシンクノード付近に集中しやすいため、遅延の増加やパケットの損失が問題となる。一方、長期間運用させるためには、通信機能を周期的にスリープさせて省電力化を図る必要がある。本研究では、これらの問題に対して、メディアアクセス制御(MAC)方式、ルーティング方式、データ集約の観点からアプローチして低遅延化と省電力化を実現した。適応スリープ制御方式では、ノード内の送信キューに貯まったパケット数からトラフィック量を推定できることを示し、トラフィック量に応じてノード毎に柔軟にスリープ時間を制御することで、遅延時間とパケット損失を改善した。また、観測データの空間的相関性に基づくデータ集約を情報理論的にモデル化したことは学術的に大きな意義がある。さらにこれをクラスタ内のノードの送信制御に適用して消費電力を削減し、ネットワークトポロジとノード数および観測エリアの大きさの関係を省電力の観点から示したことは、ルーティング方式の設計指針を与えるものであり、工学的にも有用性が高いことを示している。このように本論文は、今後益々の発展が見込まれる無線センサネットワーク分野への貢献が大きく、その工学的価値は高いと言える。以上により、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。</p>		
審査委員	大平 孝 	澤田 和明 	上原 秀幸 

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。