

論文審査の結果の要旨

氏名 猿渡 俊介

本論文は「ユーザエクスペリエンスを考慮した無線センサネットワークに関する研究」と題し、今後無線センサネットワークが来るべきユビキタスコンピューティングの鍵となると予想し、無線センサネットワークの基盤技術とその応用技術に関して論じている。基盤技術では、スレッドモデルを pre-emptive と co-operative の2種類のスケジューラを用いることで省資源かつ低オーバーヘッドでハードリアルタイム処理を可能とする無線センサノード用のオペレーティングシステムを実現している。応用技術では、センサとアクチュエータの機能をプログラムモジュールとして実現し、プログラムモジュールのインタフェースをデータの受け渡しをしない形に統一することで、センサとアクチュエータを自在に組み合わせて多様なサービスを構築できる仕組みを省資源で実現している。本論文は全5章からなり、無線センサネットワークにおける問題点、オペレーティングシステム、デバイス連携技術に関して包括的に論じている。

第1章は序論であり、これまでのコンピュータの発展とコンピュータが社会に与えた影響、無線センサネットワークのニーズと可能性について簡単に触れ、本論文の背景と各章の目的について述べている。

第2章では、無線センサネットワークにおける既存の基盤技術に関わる研究と応用技術に関わる研究について述べ、無線センサネットワークでは省資源性が最重要課題であることを明らかにしている。さらに、省資源性を実現するためにはアプリケーション層から物理層までを包括的に捉えるクロスレイヤアプローチが必須であることを示し、基盤技術に求められる要件と応用技術に対するアプローチの仕方を明らかにしている。

第3章では、無線センサネットワークにおける基盤技術として、無線センサノード向けのハードリアルタイムオペレーティングシステムである PAVENET OS について述べている。PAVENET OS は、スレッドモデルによって構築されているもののハードリアルタイムタスクとベストエフォートタスクをそれぞれ pre-emptive と co-operative の2種類のスケジューラで処理することで省資源ながらもハードリアルタイム処理を可能としている。また、PAVENET OS を現在無線センサネットワークで広く使用されている TinyOS と比較評価し、ハードリアルタイム性の面では TinyOS に比べて PAVENET OS の方が優れていることを示している。

第4章では、ユーザが身の回りのさまざまなオブジェクトに組み込まれたコンピュータ同士を組み合わせて自在に多様なサービスを構築可能とするフレームワーク ANTH に

ついて述べている。ANTH は、オブジェクト同士を連携する機構と連携を指定する機構の 2 つの機構から構成される。オブジェクト同士を連携する機構では、オブジェクトの機能をプログラムモジュールとして実現することで省資源ながらも多様なサービスを実現することを可能にしている。また、プログラムモジュールのインタフェースをモジュール間でデータの受け渡しをしない形に統一することでプログラムモジュールの開発しやすさを実現する。さらに、プログラムモジュールを VM 上で実現することでプログラムモジュールを安全に実行することも可能にしている。

第 5 章は論文全体を総括しており、本論文の成果をまとめるとともに、無線センサネットワークの実現へ向けて残された課題、および今後の研究の方向性について述べている。

以上、これを要するに、本論文は、無線センサネットワークにおいて、省資源性を実現しつつもハードリアルタイム処理可能なオペレーティングシステムと、省資源性とサービスの多様さを両立したデバイス連携技術を提案し、それぞれの有効性を実証したものであり、情報学の基盤に貢献するところが少なくない。

したがって、博士（科学）の学位を授与できると認める。