

審査の結果の要旨

氏名 彭 晓晖

彭晓晖氏の提出した博士論文の題目は、"A Programming Framework for Automatic Management of IoT-enabled Smart Buildings" (IoT-enabled スマートビルの自動管理のためのプログラミングフレームワーク) である。

本研究の目的は、IoT 装備されたスマートビルの自動制御を、Non-Expert Users が容易に記述できるプログラミングフレームワークを構築することである。ビルシステムでは、空調や照明、電力メーターなどのシステムが、縦割り型で構築されていることが多い。一方、ビル全体の省電力などやセキュリティなどを有効に実現するためには、これらを統合してトータルな最適化が必要である。その際、統合化されたシステムは複雑になり、ビル全体の最適化のための自動制御の設定やその記述が難解になることが大きな課題である。そこで、本研究では自動制御の中で特に、省エネルギーに着目した。まずトータルな最適制御をデバイス制御レベルで記述する下位層言語、DCRDL (Device Control Rule Description Language) と、省エネルギーと快適性にトレードオフの調整や、またビル管理者でも宣言的なルールを使って記述可能な最適化ポリシー記述の上位言語 EPDL (Energy Policy Description Language) を構築した。実際に、情報学環の教育研究棟である「ダイワユビキタス学術研究館」にプロトタイプシステムを実装し、実験・評価を行った。

最終審査会においては、ルールの記述手法の有効性に関する議論が多くなされた。まず、ビル全体の省エネルギーポリシールールが膨大になると、ルール間の無矛盾性の検証など、デバッグなどの作業が困難になることが予想される。しかし、ビルの省エネルギーポリシーの記述であれば、デバッグに困難を来すほど記述が膨大にはならないことが説明された。また、ビルの機器や設備がメンテナンスされて交換などや追加などがなされた場合の言語記述の修正方法に対する質問に対しては、修正対象となる機器の ID を用いてその記述部分を抜き出して修正することで、充分対応できると説明された。更に、今後本技術をベースとしたポリシー記述を容易化するためには、GUI を用いたビジュアル言語などの仕組みが今後の課題であるという見通しがしめされた。

本論文で提唱された言語やその実行機構は、「ダイワユビキタス学術研究館」に実装し、その実現可能性や実行上の課題も実践的に検証していることが高く評価され、また、これらの成果は、国際会議のフルペーパーとして3本、ショートペーパーとして1本をすでに公表して、高い評価を得ており、総合分析情報学コースが定めた博士論文を執筆するための必要条件も満たしている。よって本論文は博士 (学際情報学) の学位請求論文として合格と認められる。