

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名： マイクロユビキタスノード用ディペンダブル OS
2. 研究代表者： 徳田 英幸（慶應義塾大学環境情報学部 教授）

3. 研究概要

情報家電機器等で利用されているミッドレンジのハードウェアプラットフォームだけではなく、さらに小型軽量で、エネルギー効率の良い電池駆動可能なマイクロレンジのハードウェアプラットフォーム(マイクロユビキタスノード) 上に、Linux OS をベースとしたディペンダビリティ機構を実現する。本機構は、複数種類のネットワークインタフェースを持つ次世代オープン端末のためのディペンダブル通信機構、ならびにバッテリー電力の詳細なロギングと予約に基づくディペンダブル消費電力管理機構とで構成され、これらを横断する統一的なインタフェースをユーザタスクに対して提供する。

ディペンダブル通信機構は、以下の2つの観点において組み込み機器の運用フェーズのディペンダビリティ支援に貢献する。まず、本機構はトランスポート層での通信路の冗長化、および移動時の切断時間短縮により、ネットワークのアベイラビリティを向上させる。これは、ネットワークの **failure-proof** に貢献する。次に、アプリケーションごとに送信データの重要度を指定可能とすることにより、トランスポート層での無駄なオーバーヘッドを回避する。これは、ネットワークの **performance-degradation-proof** に貢献する。

ディペンダブル消費電力管理機構は、以下の2つの観点において組み込み機器のディペンダビリティ支援に貢献する。まず本機構は、消費可能な有限の電力において、組み込み機器の所定時間の動作(アベイラビリティ) を保証する。これは、電力資源の **failure-proof** に貢献する。電池駆動機器においては、全電池容量に対してアベイラビリティ保証の時間を指定できる。AC 駆動機器においては、所定の電力消費量に対して同様のことを行える。すなわち、電力消費の最適化が可能となる。これは、電力資源の **performance-degradation-proof** に貢献する。

尚、本研究領域ではすべての研究チームが一体となって実用的な成果を目指して研究を進めているが、そのために各研究チームから選抜されたメンバーによる「コアチーム」を形成し、個別の研究活動を越えた研究開発を行っている。これまでに、システム開発者と発注者や利用者などのステークホルダとの間でディペンダビリティ要求を合意するための手法ならびにツールの検討を進め、報告書を発行した。当チームからはコアチームメンバーとして中澤仁が参加し、ディペンダビリティメトリクスの策定等を行った。

4. 中間評価結果

4-1. 研究の進捗状況及び研究成果の現状

本研究課題で取り組んでいる省電力機構と高信頼性ネットワーク機構の研究開発は、特に移動ノードにとって重要な技術であり、当初の計画通り着実な成果を上げ、デモを行うところまで研究を進捗させている。しかしこれらのテーマは、企業における技術レベルが極めて高い領域でもある。具体的なアプリケーションに対するインパクトの検討を含め、ディペンダビリティ実現の為にニーズにマッチしているかの再確認が必要と思われる。領域全体の取り組みやコアチームの方向性との整合性はまだ十分でなく今後の課題として残っている。予算の執行に関しては特に問題は見当たらない。

コアチームに関しては、全チームが一体となって一つの成果を追求するという進め方の新しさ及び領域の方針として掲げたオープンシステムにおけるディペンダビリティとして捉えるという課題の困難さもあり、コアチームの立ち上がりには時間がかかったが、グラフを利用してディペンダビリティの合意を定義する **D-Case** や、そのための具体的なゴールを規定するメトリクスなど、**D-Core** と呼ばれるチーム全体の軸となる指針を打ち出し、統合的な考え方が整理されてきている点は評価できる。本チームメンバーの、ディペンダビリティメトリクス作成によるコアチームへの貢献は高く評価できる。

4-2. 今後の研究に向けて

個別チームとしての研究は、今後はコアチームの方針や他の研究チームとのより積極的な連携を進め、単にマイクロビキタスノード上の成果を目指すのではなく、ディペンダビリティ実現のための真のニーズに基づいた新たな研究テーマへと発展することが望ましい。

コアチームとしては、既存の手法との差別化、科学としての普遍性、実用に供するための具体化の点でさらなるブレークスルーが必要となるが、能力の高い各研究チームのメンバーからなるコアチームメンバーが勇気をもって新しい挑戦を継続して行くことによって可能になると考える。また、実用化に向けてメーカーとの連携を深めていくとともに、コアチームの方針に基づいて各チーム個別のテーマ間の関連付けを強化して行くことも必要と思われる。本チームからは、ディペンダビリティメトリクス具体化や開放系システムへの対応等について、引き続きリーダーシップを発揮しつつコアチームへの積極的な参加を期待する。

4-3. 総合的評価

個別技術に関しては計画に沿って着実な成果を上げているが、実用化におけるインパクトやディペンダビリティへの貢献と言う観点で評価は限定的である。一方、コアチームへの貢献は高く評価できる。個別テーマは、コアチームとの整合性をより高め、領域全体へ貢献することがこれからの課題となる。これまでの研究成果や今後の研究開発活動の成果を元に、特許の取得を期待したい。