

平成16年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

高田・富山 研究室	氏 名	山 本 将 也
卒業研究題目	組込みシステムに特化したコンポーネント仕様の実装と評価	
<p>近年、組込みシステムの複雑化・大規模化に伴いソフトウェアの設計生産性が問題となっている。汎用システムの分野では、ソフトウェア部品であるコンポーネントを組み合わせアプリケーションを構築するコンポーネントベースの開発が普及している。しかし、本手法をそのまま組込みシステムに適用することは、オーバヘッドの問題で困難である。組込みシステム技術と産業の振興を図ることを目的とした TOPPERS プロジェクトでは、組込みシステムに特化したコンポーネントベースの開発を実現させることを目的に、組込みコンポーネント仕様について検討している。組込みコンポーネント仕様により、コンポーネントを意識した設計が行われること、ソフトウェア部品の流通性がよくなること、分散処理フレームワークが実現されることを目指している。</p> <p>組込みコンポーネント仕様では、コンポーネントはサービスを提供するためのインタフェース(提供インタフェース)と他のコンポーネントのサービスを使用するためのインタフェース(要求インタフェース)を持ち、コンポーネントの要求インタフェースに他のコンポーネントの提供インタフェースを結合させることにより、コンポーネント同士を組み合わせる。このコンポーネント間の結合が静的に行われることが組込みコンポーネント仕様の特徴であり、コンポーネントを動的に結合した場合に比べ、コンポーネント間の呼び出しのオーバヘッドを小さくできる。コンポーネントの持つインタフェースの定義やコンポーネント間の結合は IDL と UDL という言語によって記述し、コンポーネントの提供インタフェースは C 言語で実装する。</p> <p>本研究では、インタフェースジェネレータの開発と、組込みコンポーネント仕様の有用性およびコンポーネント化に伴うオーバヘッドの評価を行った。</p> <p>コンポーネントによりアプリケーションを構築するためには、コンポーネント間を結合するグルーコードが必要である。インタフェースジェネレータとは、IDL と UDL からグルーコードを生成するプログラムである。インタフェースジェネレータはコンポーネント間の静的な結合情報を利用し、最適化されたグルーコードを生成する。</p> <p>組込みコンポーネント仕様が実際のアプリケーション開発に有用であることを確かめるために、ITRON 仕様 OS のシリアルインタフェースドライバを組込みコンポーネント仕様に従いコンポーネント化した。シリアルインタフェースドライバをコンポーネント化することにより、シリアル I/O デバイスの交換や追加といった構成の変更や、アプリケーションからシリアルインタフェースドライバを取り外すといったことが簡単にできるようになった。</p> <p>アプリケーションのコンポーネント化に伴うオーバヘッドを測定するために、同じプログラムをコンポーネント化した場合とコンポーネント化しない場合の性能を比較した。また、コンポーネント間の静的な結合関係を利用したグルーコードの最適化の効果を調べるために、最適化したコンポーネントと最適化していないコンポーネントの性能を測定した。結果は、最適化したコンポーネントとインライン関数を使用しない非コンポーネントとの性能差は小さく、最適化したコンポーネントとインライン関数を使用した非コンポーネントとの性能差は大きかった。最適化したコンポーネントは最適化しないコンポーネントに比べ性能の向上が見られた。また、評価に用いるプログラムを単純化すると、コンポーネントの最適化の効果が大きくなった。</p>		