

## 平成 21 年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

高田 研究室	氏 名	山口 英之
卒業研究題目	組込み向けコンポーネントシステムを用いた RPC 機構の省メモリ化	
<p>近年の組込みシステムは、ネットワークに接続する機会が増えてきている。従来、ネットワークに接続する組込み機器は、ネットワークルータや携帯電話など、主目的として通信を行う機器に限られていたが、現在では、家電など通信が主目的でない組込み機器がネットワークに接続される機会が増えている。特に、TCP/IP ネットワークに接続する機器が増加している。さらに、製品を市場へ早期に投入するため、開発期間を短縮することが求められている。ゆえに、ネットワークを介した組込みシステムを開発するための生産性の高い手法が必要である。</p> <p>生産性の高い開発手法として、コンポーネントベースのソフトウェア開発手法がある。コンポーネントベースのソフトウェア開発では、ソフトウェアを機能ごとに分割して得られる部品（コンポーネント）を組み合わせて、ソフトウェアを開発する。汎用システムにおいては、COM や CORBA Component Model など、いくつかの開発手法・仕様が提案されており、実際に使用されている。しかしながら、これらの開発手法・仕様はシステム動作時にメモリの確保やコンポーネント生成・結合を行うため、実行速度のオーバーヘッドが大きく、リアルタイム性の保証が困難である。そのため、リアルタイム性やメモリ制約のある組込みシステムにそのまま適用することは、容易ではない。組込み向けコンポーネントシステムとして、TECS (TOPPERS Embedded Component System) が提案されている。TECS では、静的にシステムの構成を決定し、コンポーネント生成・結合を行うため、実行速度のオーバーヘッドとメモリ使用量の増加を抑えることが可能である。TECS には、タスク間や、メモリ共有された別プロセッサ間で RPC (Remote Procedure Call) を行う機構があるが、ネットワークを介して RPC を行う機構は提案されていない。</p> <p>本研究では、TECS におけるネットワークを介した RPC 機構を提案する。RPC の通信プロトコルスタックとして、組込みシステム用 TCP/IP プロトコルスタックである TINET (Tomakomai InterNETworking) を用いる。TECS のコンポーネント記述において、TINET の通信端点と受付口を扱うことができるようにするため、通信端点と受付口を TECS によりコンポーネント化した。通信端点とは、ソケットインタフェースのソケットに相当し、IP アドレスとポート番号で識別されるものである。受付口とは、接続の通信待ちを行う際の IP アドレスとポート番号を定義するものである。TINET の API を通信端点の機能として持たせることで、通信チャネルで使用する通信端点をコンポーネント記述に明示できる。通信チャネルの生成を TECS のプラグインとして実装し、利用するプラグイン名を TECS のコンポーネント記述に追記するのみで、コンポーネント間における任意部分のコンポーネント呼出しを、通信チャネルを通した RPC に変えることができ、ネットワークを介した組込みシステムの開発が容易となる。</p> <p>また本研究では、RPC 機構の省メモリ化を行った。既存の TECS における RPC 機構は、通信チャネルの集約を考慮していなかったため、TINET を用いた RPC に適用した場合、メモリ使用量が増大する。提案手法では、プロセッサごとに一つの通信チャネルのみを生成することによって、メモリ使用量を削減する。提案手法の評価を行うため、ネットワークを介した RPC を行うサンプルプログラムを作成し、提案手法の適用前と適用後でメモリ使用量の変化を測定した。測定の結果、メモリ使用量がクライアントで 6.4 %、サーバで 9.3 % 削減された。以上の評価により、提案手法が有用であることを示した。</p>		