

高田・富山 研究室	氏 名	武知吾朗
卒業研究題目	マルチプロセッサ用 RTOS の評価と最適化	
<p>近年、組み込みシステムのアプリケーションの複雑・高機能化に伴い、組み込みシステムに対する性能要求が高まっている。汎用システムでは、性能向上の手段としてマルチプロセッサ化が行われることが多い。組み込みシステムでも、マルチプロセッサシステムが採用される事例が増えている。組み込みシステムで使われるマルチプロセッサシステムは、異なる種類のプロセッサを共存させる機能分散型マルチプロセッサシステムが一般的である。しかしながら、現時点では、マルチプロセッサに対応する組み込みシステムの開発環境はほとんどない。そのため、マルチプロセッサシステムの開発環境の整備が求められている。</p> <p>これまで、当研究室ではマルチプロセッサに対応したリアルタイム OS(RTOS)の研究を進めてきた。近年の成果としては、ITRON 仕様を拡張したマルチプロセッサ対応 RTOS である JSP/MP を開発した。このカーネルは、シングルプロセッサに対応した ITRON 仕様の RTOS である TOPPERS/JSP カーネルをベースにしている。この JSP/MP は動作することを確認したが、性能評価はまだ行っていない。</p> <p>シングルプロセッサと比較すると、マルチプロセッサシステムではプロセッサの ID を識別する必要がある。また、プロセッサ間の競合を管理する排他制御を必要とする。そういった、マルチプロセッサに対応することで増えた処理のオーバーヘッドを評価することが、リアルタイム性からみた RTOS の実用性を計るために必要である。</p> <p>本研究では、JSP/MP の性能評価を目的とし、最適化についても検討する。機能分散型マルチプロセッサシステムでは、DSP の様に用途を特化したプロセッサを用いる例も多い。殆どの時間をただ一種類の処理に費やすようなプロセッサでは、扱うタスクをその一種に限定しても CPU 資源の無駄は生じ難い。そうした状況を想定して、プロセッサをシングルタスクで動作させた場合の最適化を考えた。</p> <p>性能評価では、各種オーバーヘッドを調べるために、シングルプロセッサとマルチプロセッサでのディスパッチ実行時間の変化を調べた。JSP/MP では分散メモリ型システムを想定しているため、他プロセッサのローカルメモリにアクセスする際にプロセッサ間通信の時間がかかる。そこで、マルチプロセッサの中でも、自プロセッサのタスクを操作する場合と、他プロセッサのタスクを操作する場合の差異について調べた。</p> <p>最適化では、割り込み処理を改変した。シングルタスクで動作するプロセッサは、ディスパッチに対応するレジスタの保存を行う必要がない。そうしてタイマ割り込みによるオーバーヘッドを 20% 削減した。</p>		