

高田・富山 研究室	氏 名	柿 崎 貴 也
卒業研究題目	ヘテロジニアスマルチプロセッサ向けリアルタイム OS の実現	
<p>近年、組込みシステム向けアプリケーションの複雑・高機能化に伴い、組込みシステム向けのマイクロプロセッサは多機能かつ高速なものが求められるようになった。現在、CPUの動作周波数を高めることで高速化を図る方法は、消費電力の問題が顕在化してきた。そこで消費電力の面で有利なマルチプロセッサの技術が注目されている。組込みシステムのマルチプロセッサアーキテクチャとしては、機能ごとにプロセッサを分散させる機能分散型マルチプロセッサが一般的である。さらに、消費電力や回路面積の向上のため異種のプロセッサを組み合わせるヘテロジニアスマルチプロセッサが携帯電話やPDAなどで使用されるようになった。一方、組込みシステムではリアルタイムOSの利用が一般的であるため、今後リアルタイムOSはヘテロジニアスマルチプロセッサに対応する必要がある。</p> <p>そのため、本研究室では機能分散型マルチプロセッサに対応したリアルタイムOSとしてTOPPERS/FDMP Kernelを開発した。TOPPERS/FDMP KernelはITRON仕様準拠のリアルタイムOSであるTOPPERS/JSP Kernelをベースに、機能分散型マルチプロセッサで動作するように拡張したものである。しかし、TOPPERS/FDMP Kernelはヘテロジニアスマルチプロセッサには対応していない。</p> <p>そこで本研究ではTOPPERS/FDMP Kernelをヘテロジニアスマルチプロセッサ上で動作させるためにどのような変更を加えるべきかを検討した。ターゲットとするヘテロジニアスマルチプロセッサとしてはOMAP1510プロセッサを使用した。OMAP1510はMPUとDSPという異種のプロセッサで構成されるヘテロジニアスマルチプロセッサである。</p> <p>検討の結果、TOPPERS/FDMP KernelをOMAP1510に対応させるため、FARポインタへの対応、DSPMMUの設定、プロセッサ間のアドレス変換などが必要となった。まず、FARポインタに対応するためにはカーネルをMPU、DSPで個別に実装する必要があった。次にDSPMMUを設定するためにMPUのシステム依存部にDSPMMUを設定するためのコードを追加した。最後にDSPMMUの設定をもとに他プロセッサのアドレスにアクセスする際にアドレスを変換するマクロを挿入した。実装の結果、タスクに関するサービスコールが実現できた。</p> <p>また、今回の実装を通してカーネルやアーキテクチャ、コンパイラに対し管理ブロック内にあるポインタ、DSPのワードアクセス、ソースコードの互換性、マルチメディア向けプロセッサ間通信機構などの課題を指摘した。よってヘテロジニアスマルチプロセッサ向けリアルタイムOSを実用化するためにはカーネルだけでなく、アーキテクチャやコンパイラの改善を待つ必要がある。</p>		