

# 主 論 文 要 旨

報告番号	㊦ 乙 第	号	氏 名	小林 秀典
主 論 文 題 目 :				
Real-Time Scheduling of Practical Imprecise Tasks under Transient and Persistent Overload (過渡的及び恒常的な過負荷における実際的なインプリサイスタスクの実時間スケジューリング)				
(内容の要旨)				
<p>実時間システムでは常に時間予測性を提供することが重要である。そのため、スケジューリング手法は最悪の場合を想定した予約方式を中心に考案されてきた。しかし、システムの動作環境が動的に変化する場合、これらの予約方式にはプロセッサの利用率を必要以上に低下させるという問題がある。本研究ではこの問題をインプリサイス計算方式により解決する。インプリサイス計算方式ではひとつの処理を必須部分と付加部分に分割し、必要に応じて付加部分を破棄することでシステムの過負荷状態を動的に解消する。ただし、既存のインプリサイス計算モデルには必須部分を付加部分に先んじて完了しなければならないという制約があるため、付加部分の中断後に必要な補償処理を実行できないという問題がある。</p> <p>本研究では、実時間性の保証とプロセッサ利用率向上の両立を目的として、より実際的なインプリサイス計算モデルに基づくタスクの実時間スケジューリングを行う。本研究の特徴は、インプリサイス計算方式を実現するためのプラットフォームを想定した上で、インプリサイス計算モデル及びオペレーティングシステムにおけるその実現方法を含めて、統合的にスケジューリング方式を考慮する点にある。</p> <p>本論文では、まず、付加部分の中断に際して必要とされる補償処理を指定可能なインプリサイス計算モデルを提案する。さらに、タスクセットの実行可能性を多項式オーダ以下の現実的な計算量で解析するために、このインプリサイス計算モデルに基づく処理を線形タスクモデルにより表現する。次に、異なる過負荷状態においてインプリサイスタスクをスケジューリングする二つのアルゴリズムを考案する。M-FWP スケジューリングアルゴリズムは、非周期タスクの起動により生じる過渡的な過負荷を対象とするものであり、非周期タスクの受入率を最大化し、過負荷状態の短期的な解消を図る。SS-OP スケジューリングアルゴリズムは、周期タスクの起動により生じる恒常的な過負荷を対象とするものであり、タスクセット全体としての Quality-of-Service (QoS)を最大化する。また、付加部分の実行時間を計画的に制御することでタスク毎の QoS の変動を抑える。さらに、0/1 制約を持つ付加部分の中断による実行資源の浪費を避けるために、両方のスケジューリングアルゴリズムにおいて、タスク側からの付加部分に対する動的な時間予約を可能にする。これらのアルゴリズム及びインプリサイスタスクの実装に必要な補助機構を組み込み実時間オペレーティングシステム RT-Frontier に設計、実装する。</p> <p>提案方式をシミュレーション及び実機上で評価した結果、いずれの過負荷状態においても現実的なオーバーヘッドで実時間スケジューリングを実現することが示された。また、最悪実行時間の見積りが実際の実行時間よりも大きい場合、実質のプロセッサ利用率を従来手法よりも向上させることが示された。以上より、提案方式は動的環境下においてプロセッサ利用率の高い実時間システムを実現することに有効である。</p>				