

平成20年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

高田 研究室	氏 名	石 川 拓 也
卒業研究題目	連続しないデッドラインミスを許容する スケジューラビリティ解析	
<p>従来のリアルタイムシステムにおけるスケジューラビリティ解析は、システムを構成するすべてのタスクが、個々のデッドラインを満たすための必要十分条件を与えるものである。あるリアルタイムシステムがスケジュール可能と判定されるためには、タスクの処理が終了するまでにかかる時間が最大となる状況であっても、デッドラインを満たさなければならず、タスクの実行時間に対する制約は厳しいといえる。処理速度の速いプロセッサを用いれば、タスクの実行時間を抑えることができるが、リアルタイムシステムを実現するコストが増加しうる。</p> <p>実際のリアルタイムシステムでは、個々のタスクが、デッドラインを厳密に満たさないことがあったとしても、システム全体としては、デッドラインを満たすことができる場合があると考えられている。その考えの下で、リアルタイムシステムの実現にかかるコストを低減するために、ある程度のデッドラインミスを許容するシステムの仕様が提案されている。この仕様を持つシステムにおいて、各タスクは、必ずしも、すべてのデッドラインを満たす必要がない。その結果、スケジュール可能と判定されるための制約が緩和され、低速かつ安価なプロセッサで、システムを実現できる可能性が高くなる。しかし、現在までに、この仕様を持つシステムに対するスケジューラビリティ解析手法は、提案されていない。</p> <p>本研究では、ある程度のデッドラインミスを許容するシステムの一例として、2回連続デッドラインミスをしないことが要求されているシステムを想定した。想定したシステムは、周期的に起動するタスクのみで構成されており、プリエンティブな静的優先度ベースのスケジューリング方式に従うものとした。そして、想定したシステム内のタスクについて、周期とデッドラインの関係から、3つの場合に分け、Rate Monotonic Analysisをベースに、2回連続デッドラインミスをしない条件を提案した。その後、提案した条件に基づき、想定したシステムに対する、スケジューラビリティ解析手法を提案した。</p> <p>デッドラインが周期と等しい、または、周期より長い場合においては、「判定対象タスクの処理が、終了するまでにかかる時間が最大となる状況から始まるある区間で、2回連続デッドラインミスをしなければ、システム全体で2回連続デッドラインミスをしない」ということを示した。これらの場合においては、解析区間が限られているため、現実的な時間で解析可能なスケジューラビリティ解析手法を提案した。</p> <p>デッドラインが周期より短い場合においては、全タスクの全起動タイミングの組合せについて、2回連続デッドラインミスをしないことを示す必要があるという結論となった。その場合のスケジューラビリティ解析手法として、充足可能性判定を用いる手法と、解析的にデッドラインをミスしないことを示す手法の、2つの手法を提案したが、いずれの手法においても、解析には莫大な時間が必要であった。そこで、各タスクの初回起動時刻を仮定するという制約を追加した。この制約を追加した場合において、「全タスクが起動した後で、判定対象タスクが初めて起動する時刻から始まる、全タスクの周期の最小公倍数 + 2周期分の区間で、2回連続デッドラインミスをしなければ、システム全体で2回連続デッドラインミスをしない」ということを示し、現実的な時間で解析可能なスケジューラビリティ解析手法を提案した。</p>		