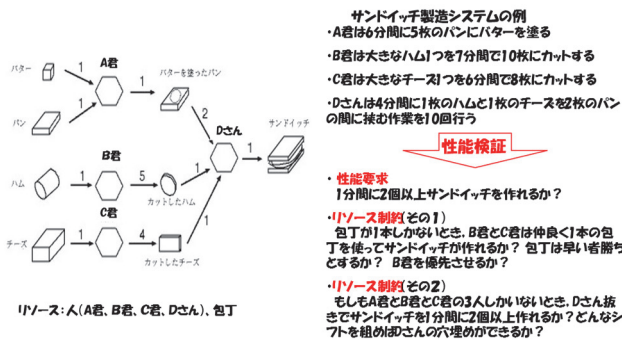


組込みシステムの設計検証および最適化に関する研究

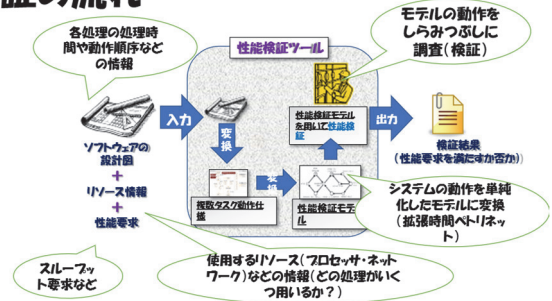
システム工学科/専攻 数理システムデザイン講座
組込みデザイン研究グループ 教授 中田 明夫

各種の機械や機器に組み込まれて、その制御を行うコンピュータシステムを「組込みシステム」と呼びます。組込みシステムには通常のコンピュータシステムよりも高い信頼性、コスト・消費電力などの削減、時間通りの動作(実時間性)や性能などの厳しい要求が課されます。そのような組込みシステムをいかにうまく設計し、実時間性や性能などの正しさを検証し、コストや消費電力を削減するか、に関する研究を行っています。

ソフトウェア仕様からの性能検証



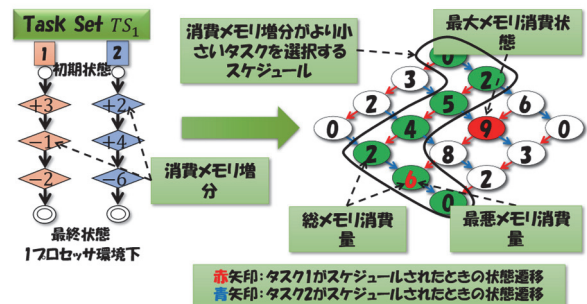
ソフトウェア仕様からの性能検証の流れ



マルチタスク組込みソフトウェアメモリ削減スケジューリング

- 多くの組込みシステム 複数の外界からの入力に対して素早く反応する必要あり
- 複数のプログラムを同時並行に走らせ(マルチタスク実行)、各々のメモリ切替時間(コンタクト)に間に合うように、うまく実行を切り替えること(リアルタイムスケジューリング)が有効
- マルチタスク実行では、よいメモリ消費量が大きくなる傾向
 - メモリを確保したまま他のタスクに切り替わる→ 同時に多くのメモリが確保されたままになる
- 組込みシステムの多くは利用できるメモリ量に制限あり
 - コストや消費電力の制約あり
- 同時には使用しないメモリを共有化し、メモリ消費量を節約
- アプリケーションのメモリ使用量メモリ消費が増えないようにうまくタスクをスケジューリング、変化を予測し、かつ、できるだけ性能を維持

メモリ削減スケジューリングの動作例



実時間ソフトウェア再利用

- ソフトウェア開発期間短縮のためには、似た機能を実現するソフトウェアを再利用することが有効
- 実時間性が要求されるソフトウェアの再利用は困難
 - 同じソフトウェアでもハードウェア環境が変わると実行時間が変化
- 別の実行環境でソフトウェアを再利用する場合
 - プログラムの設計パラメータ(ループ回数)で実行時間を調整可能な場合がある
 - 小さくすることで時間制約を充足可能だが、処理の品質は一般に低下
 - 最適な値に決定したい
 - プログラムの実行時間を設計パラメータの関数の形で導出(パラメトリック実行時間解析)
 - パラメータの最適な値を決定可能
- ロボットカーGoPiGoの例題で有用性を検証

パラメトリック実行時間解析の流れ

