

平成22年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

阿草 研究室	氏 名	中堂園 貴幸
卒業研究題目	Alloy 解析器によるタスクスケジューリング解析	

本研究では、周期的に発生するタスク及び外的要因等で起動される非周期的な割り込みタスクを処理するリアルタイムシステム及びそのスケジューリングポリシーをタスク処理モデルとして、Alloy により表現した。

モデル規範型形式仕様言語 Alloy は一階関係論理による柔軟な表現力と Alloy 解析器による自動解析を備えている。Alloy の論理は一階述語論理と関係計算とをベースにした一階関係論理と集合論とからなる。関係演算子として推移閉包を提供しており、リスト構造や木構造の記述に十分な表現力を持つ。Alloy 解析器は Alloy ソース記述を自動的に連言標準形の述語論理式へと変換し、検証エンジンである SAT ソルバによりその充足性を判定する。Alloy 解析器は解析結果を充足可能性判定とともにモデル図として表示するため、モデル化が正しいかを視覚的に判断できる。

Alloy によってタスク処理モデルを表現することには、抽象的なシステムデザインの段階でその信頼性を形式的に検証可能であるという利点がある。タスク処理モデルにおける信頼性とは、タスクをスケジュールした場合、スケジューリングポリシーを守りながら、デッドラインミスを生じさせずに処理が完了するかどうかである。

割り込む処理を含むリアルタイムシステムのスケジューリング解析手法として、それぞれのタスクの最悪実行時間、優先度、デッドラインなどから実行条件を述語論理式に変換し、その充足可能性の判定によりスケジュール可能性を求めるものがある。Alloy による表現のために、充足可能性判定によるスケジューリング解析手法の適用を考慮しつつ、タスク処理モデルからエンティティとリレーションとを抽出した。エンティティ間のリレーションを制約として、Alloy による形式仕様でタスク処理モデルを記述した。Alloy 解析器を用いてタスク処理モデルの制約解消を行い、与えられた有界スコープ内で制約を充足するモデルを発見した。Alloy 解析器を用いてスケジューリング可能性を解析した結果、表現したタスク処理モデルでは多重割り込み処理を含むタスクスケジューリング可能性の判定が可能であることが判った。

