

平成30年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

結縁・中澤 研究室	氏 名	中 根 里 空
卒業研究題目	離散時間実行環境における Yampa プログラムの振舞い検証	

実世界と相互作用を持つシステムは温度や距離など実世界において連続的に変化する数値を対象とし、連続的な振舞いのモデルに基づいて設計される。システム制御のソフトウェアの実現では、クロックに基づいたサンプリングによって離散的に制御を実現し連続的な振舞いを近似する。サンプリングによる離散的な振舞いは連続時間モデルにおける振舞いの性質を保存することができない可能性がある。

Yampa はプログラミング言語 Haskell のドメイン固有言語であり、ハイブリッドシステムを実現するプログラムを記述する。Yampa の実行環境の離散的なサンプルによる実行をモデル化する。Yampa プログラムではサンプル時に連続値を更新し、イベントが発生した時処理の切り替えを行う。そのためイベントの種類を多くすることで処理の切り替えを行うべきタイミングで切り替えが行われなかったエラーが発生する可能性を低くできる。Yampa プログラムでは連続的な振舞いモデルにおいて等価なプログラムであっても、実行結果が異なる。

本研究では、連続的な振舞いを記述した Yampa プログラムから離散的な振舞いを遷移システムで表し、連続的な振舞いにおいて満たすべき条件を離散的な振舞いで満たすかモデル検査する。連続値を扱うシステムのサンプルによって発生するエラーを網羅的に見つけるのが本研究の目的である。今回の検証の流れを図1に示す。

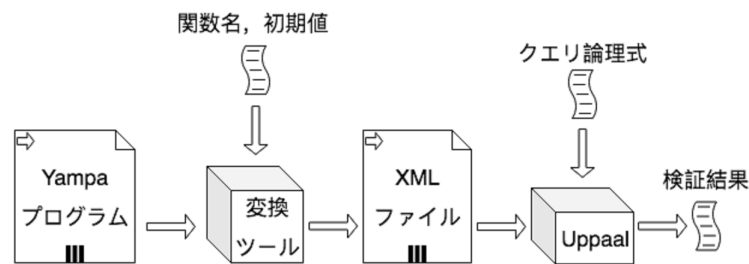


図1：検証の流れ

本研究では、変数を時間に伴い連続的に変化させるプログラムを記述する Yampa プログラムからリアルタイムシステムの検証ツールである Uppaal で取り扱うことのできる離散時間モデルに変換するツールを作成し、Yampa プログラムの離散的な振舞いをモデル化する手法を示す。

変換ツールに引数として Yampa プログラムとシステムを表す関数の関数名と初期値を渡すことでその関数に対する離散時間モデルを表す Uppaal モデルの XML ファイルを作成する。

変換可能な Yampa プログラムのクラスを定義し、変換ツールは JavaCC を用いて作成した。変換ツールは <https://github.com/SqlabNR/YampaConvert> 上で公開している。

発表予定：電子情報通信学会ソフトウェアサイエンス研究会 (2019年3月)