

Title	UMLステートチャートに対するモデル検査に関する研究
Author(s)	林, 信宏
Citation	
Issue Date	2003-09
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/1765
Rights	
Description	Supervisor:片山 卓也, 情報科学研究科, 修士

UML ステートチャートに対するモデル検査に関する研究

林 信宏 (110205)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2003年8月15日

キーワード: モデル検査, SMV, UML, ステートチャート.

1 始めに

統一モデリング言語 (United Modeling Language, UML) は、複雑なソフトウェアシステムの仕様設計に標準的な言語になった。UML を用いての設計法により、ソフトウェアシステムが膨大かつ複雑化になる。従って膨大なシステムの整合性の問題を検出するのが困難である。更に、UML が表現力の強い言語であり、時々設計されたモデルが予想外の振る舞いを持っていると考えられ、これら予想外の振る舞いがシステムに重大な問題やバグになるかもしれない。故に、UML モデルに対する検証がますます重要な課題になる。

一方、モデル検査 (Model Checking) を用いて UML モデルを検証する研究も進んでいる。モデル検査は自動的に並行的な有限状態空間を検査する技術である。モデル検査が既にハードウェア設計、特に複雑系電子回路と通信プロトコルなどの検証に幅広く応用し、成功を得た。そのきっかけでソフトウェアの検証に応用する研究も盛んでいる。モデル検査の基礎は kripke 構造というオートマトンで、UML のステートチャートと非常に似ている構造である。従って、UML ステートチャートに対するモデル検査が非常に面白いかつ価値のある研究である。

2 目的と方法

本研究の目的は、UML モデルを SMV のモジュールに変換し、モデル検査を行うことである。目標が大きいため、この研究は UML ステートチャートを SMV に変換するアルゴリズムに着目する。

基本的に、本研究の変換アルゴリズムは STP 法を基礎として作る。STP 法は Clarke 達が提案した STATEMATE のステートチャートから SMV に変換するアルゴリズムである。STATEMATE と UML のステートチャートが似ているが、メッセージの受け取りに関するメカニズムが違うので STP 法をそのまま適用することができない。故に、メッセージの受け取りに関して新しいメカニズムを作る必要がある。

この研究の変換アルゴリズムのメッセージ受け取りは、HUGOというツールのキューを用いて処理する概念に基づいて設計される。HUGOはSPINを用いてUMLステートチャートをモデル検査するツールである。しかし、本研究のメッセージ受け取り法は、キューのモジュールを使わなくてその近い扱い方で設計する。

3 変換アルゴリズム

本研究の変換アルゴリズムが以下のような部分を考える：

- ステートチャートとサブ・ステートチャート
- 状態遷移の表現
- イベント変数
- 排他的なメッセージの受け取り

前の2つ主にはSTP法を従うが、UMLステートチャートに適用する必要な修正がある。後ろの2は動的な部分である。排他的なメッセージの受け取りは、同時に1つのステートチャートが1つのメッセージを受けられ、2つ以上のステートチャートからメッセージを送る場合に衝突が起きる。このとき1つのメッセージが送られ、他のメッセージの伝送が次のステップに遅延させることである。

4 例題と結論

本研究の変換アルゴリズムを用いて食事する哲学者の問題を変換してみた。扱うのは2つの哲学者と2つのフォークである。いくつかの性質についてモデル検査を行った。アルゴリズムが適当に作用できると分かった。

変換アルゴリズムを作った上に、幾つかの仕事が続けられる。例えば、この変換をもっと完全にUMLモデルに対応することと、このアルゴリズムをツールに実装することが考えられる。また、例題で実験した経験で適当な性質を見つけ出すことが簡単ではない。