

平成20年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

結縁 研究室	氏 名	伴 潤
卒業研究題目	CCSにおける等価性検証器の Maude による実装	

本研究報告では、仕様記述言語である Maude によって、プロセス代数のひとつである CCS に対する等価性検証器を実装する手法を示す。

プロセス代数は、並行に動作するシステムを形式的に記述する体系である。プロセス代数では、個別のプロセスが相互に通信することによって進行するものとして記述する。CCS は代表的なプロセス代数のひとつであり、通信の際のチャンネル渡しや時間の表現を含まない。CCS の操作的意味はラベル付き遷移システム (LTS) で表される。ラベル付き遷移システム上でプロセスの振舞いを検査する様々な手法が研究されている。

プロセス代数における等価性は、並行システムにおいてプロセスの振舞いが同じであることを表す概念である。プロセスを表すラベル付き遷移システム上で同じラベルの遷移が可能であることを表す強双模倣等価性をはじめ、プロセスの様々な性質に対する等価性が考えられている。既存の等価性検証器として、Concurrency Workbench of New Century が挙げられる。

Maude は書換え論理に基づく仕様記述言語であり、処理系が Meseguer らによって実現されている。Maude は書換え論理を記述できるため、非決定的な並行システムの振舞いを自然に記述可能である。書換え規則の適用には非決定性が存在し、プロセスの等価性を検証するためには可能な遷移を全て数え上げる必要がある。書換え規則で記述されたプロセスの遷移規則を Maude のメタレベルにおいて操作し、プロセスをラベル付き遷移システムに変換する。

本研究では、以下のように検証器を実現する。1) Maude のメタレベルを用いた CCS の遷移規則からラベル付き遷移システムへの変換を実装する。CCS の操作的意味の記述は Verdejo と Martí-Oliet の方法により Maude の書換え規則を用いて行なう。CCS から変換したラベル付き遷移システムに対する等価性の検査を行なうため、2) ラベル付き遷移システム上の等価性検証を Maude で実装する。等価性検証は Kanellakis と Smolka の方法を用いる。

実装した等価性検証器に二つの自動販売機の振舞いを表す CCS プロセスを入力した。等価性検証器がプロセスを 2 状態と 3 状態からなるラベル付き遷移システムに変換し、変換されたラベル付き遷移システムに対する強双模倣等価性を判定することを確認した。

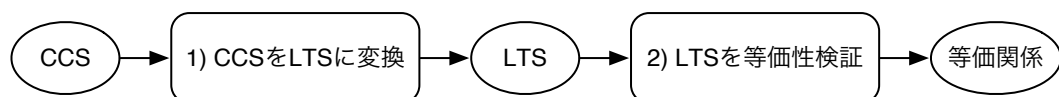


図: CCS の等価性検証手順