

数理・情報のフロンティア
2019 年度採択研究代表者

2020 年度 年次報告書

室屋 晃子

京都大学 数理解析研究所
助教

階層的グラフの書き換え系での文脈等価性証明支援

§ 1. 研究成果の概要

コンピュータプログラムは、プログラミング言語が提供する様々な機能を組み合わせることによって作られる。それぞれの機能には期待される振る舞いがあるが、機能同士の組み合わせ次第では期待通りの振る舞いが得られない状況が発生することもある。

このような状況を理解・説明するための有用なアプローチとして、どのような言語機能の組み合わせなら期待通りの振る舞いが得られるのかを保証・証明することが挙げられる。本研究ではこの保証を与えることを目的とし、組み合わせる言語機能に依らない一般的な証明手法の開発を行う。

現在得られているプロトタイプ的な手法では、各プログラムの実行結果が一つに定まるような言語機能を扱うことができる。この手法の特徴はプログラムの実行過程を「階層的グラフの書き換え系」としてモデリングすることである。特に、階層的グラフを用いてプログラムを表現することにより、期待される振る舞いの保証をプログラムの部分的な振る舞いに注目して行うことが可能になる。

2020 年度は、このプロトタイプ的な手法の煩雑な使用法を整理するとともに、手法に用いられている主要な技法を抽出し整備を進めた。複雑なプロトタイプ的手法を技法ごとに分割して整備することで、この手法全体の見通しを良くし、取り扱える言語機能の拡充や手法の自動化の可能性を高めることを目標としている。また、整備の過程では、状態遷移系の理論など、関連分野の既存の知見を発展させる必要のあることが明らかになった。