平成29年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

結縁研究室 研究室	氏　　名	山 村　暢
卒業研究題目	帰納的述語を含む分離論理のための循環証明探索アルゴリズムの実装	

プログラムは人の手で書かれる以上，バグがつきものである．バグは重大な問題を引き起こす可能性があるため，運用前にバグを発見することは，重要な問題である．プログラムの正しさを直接的に検証する方法としてホーア論理がある．具体的には，表明と呼ばれる実行前，実行後に満たされるべき条件を付加した形式を、プログラムの最初と最後に付加した形式を考案し，これをもとに，プログラムを検証するやり方である．分離論理はホーア論理に対して，コマンドを操作するポインタと，ヒープ状態を表す条件によって拡張したものであり，ヒープへのアクセスを含むプログラムを対象としたプログラム検証のための論理体系となっている．

これらに関連する研究として，帰納的述語定義を含む分離論理によるプログラム検証の自動化に向けた論理式の自動証明がある．既存の証明探索のアプローチは完全性や決定可能性などが示されていない半アルゴリズムであるのに対し，龍田らは、完全で決定可能な証明探索アルゴリズムを持つ証明体系 CSLIDω を与えた．しかし，CSLIDω のアルゴリズムは未だ実装されていない．

そこで，本研究では CSLIDω の実装を行う．CSLIDω の主なアイディアとして「グループ分け」と「強分離含意」が挙げられるが，本研究では「強分離含意」を実装した．(「グループ分け」は未実装である)．「強分離含意」とは，ヒープの減算を意味する分離含意のうち、それ自身が帰納的に定義されるものである．

本研究で実装した証明器を用いて，帰納的述語としてリストを含むいくつかの論理式を入力として動作させ，正しい結果が得られることを確認した．また，既存の半自動証明器との比較を行い，本研究で作成した証明器によって今まで自動証明ができなかった論理式の証明を構成できるようになったことを確認した．