

# 平成15年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

高木 研究室	氏 名	高畠 亮
卒業研究題目	順序回路の初期状態への遷移を加えた Sequential depth 計算の高速化	
<p>近年、設計される論理回路の大規模化により、設計段階で誤りを犯す危険性が増し、可能な限り早く誤りを発見することが重要になっている。そのため、設計された論理回路が正しく動作することを保証する設計検証が行われる。論理回路の検証手法として、形式的検証がある。形式的検証とは、全ての動作を完全に保証するものである。</p> <p>順序回路の形式的検証において、動作の深さ (Sequential depth) を知ることは、全ての動作で誤りがないことを検証するための、重要な問題である。ここで Sequential depth とは、順序回路の動作に対応する有限状態機械 (FSM) において、最も遠い状態までの深さを表すものである。Sequential depth が求まると、その深さまでの動作を保証するだけで、全ての動作が保証される。</p> <p>本研究では、Sequential depth の計算を高速化するアルゴリズムを提案する。順序回路の Sequential depth を計算する方法として、二分決定グラフ (BDD) に基づく方法が研究されてきたが、近年、充足可能性判定 (SAT) に基づく研究がなされるようになってきている。SAT に基づく方法は論理式の充足可能性判定に SAT-solver を使うことで、状態の到達可能性を調べ、Sequential depth の計算を実現している。SAT を用いる利点は、BDD ではメモリが足りなくなってしまうような、状態数の大きい FSM に対しても、計算を行えることである。Sequential depth 計算を高速化する手法として、FSM の全ての状態に対して初期状態への遷移を追加し、Sequential depth を計算するという方法が提案されている。このような遷移を FSM に加えることで SAT-solver が解くべき式を簡素化し、高速化を実現している。Sequential depth の値は、このような遷移を FSM に加えても変わることはない。</p> <p>本研究で提案する手法は、全状態に対してではなく、初期状態に対してのみ初期状態への遷移を追加するという必要最低限かつシンプルな方法を用いて計算を高速化するものである。従来と同様に、このような遷移を加えても Sequential depth の値は変わらない。これにより、Sequential depth を計算する際に調べる遷移の数が削減され、充足可能性判定が容易になり高速化が期待できる。</p> <p>このアルゴリズムを用いて、実際に Sequential depth の計算を行った結果、複雑な状態数の大きい順序回路において、一部で従来手法では到達することができなかった深い状態まで到達することができた。</p>		