

氏名	大西 淳
授与した学位	博士
専攻分野の名称	工学
学位授与番号	博甲第1792号
学位授与の日付	平成10年3月25日
学位授与の要件	自然科学研究科知能開発科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文題目	非同期式論理回路のタイミング検証の高速化に関する研究
論文審査委員	教授 杉山 裕二 教授 岡本 卓爾 教授 山崎 進 教授 吉田 彰 教授 大崎 紘一

### 学位論文内容の要旨

非同期式論理回路のタイミング検証のための有力な方法の一つとして、回路上の信号線の値の変化系列とそれが生起するための必要十分条件を導出し、これを判定することによって回路の動作を解析するという方法が提案されているが、検証に多大な時間を要するという問題がある。本論文ではこの問題を解決するための三つの方法を与えている。まず、RSフリップフロップで状態変数値を保持する非同期式順序回路の検証を対象に、各信号線の値の変化系列を求めるまでもなく仕様通りに遷移することが保証される回路の状態遷移を仕様と回路構造を基に検出し、信号値の変化系列の導出が必要な状態遷移の集合を高速に絞り込む方法を与えている。次に、組合せ論理回路の検証を対象に、素子の伝搬遅延は素子毎に独立な値をとるという仮定の下で、回路の外部出力値が不正に変化するための必要十分条件を、この信号変化に関する信号線のみを外部出力から外部入力側に向かってたどることによって高速に導出し、導出した条件を効率よく判定する方法を与えている。さらに、素子の伝搬遅延は信号変化毎に独立な値をとるという仮定の下で、非同期式順序回路および組合せ論理回路に関する条件の従来の判定法で用いられているシンプレックス法を、係数行列の複数の要素を論理演算で同時に置き換えることにより高速化する方法を与えている。以上の方法を利用すれば、本論文で対象とした検証は大幅に高速化される。

## 論文審査結果の要旨

非同期式論理回路のタイミング検証を厳密に行うための有力な方法の一つとして、回路における信号線の値の変化系列とそれが生起するための必要十分条件を導出し、これを判定することによって回路動作を解析し、検証を行うという方法が提案されているが検証に多大な時間を要するという問題点がある。本論文では、この問題を解決するための三つの方法を与えている。

まず、RSフリップフロップで状態値を保持する非同期式順序回路の検証を対象に、与えられた仕様と回路構造から、信号値の変化系列を導出するまでもなく、仕様通りであることが保証される状態遷移を検出することによってその導出が必要な状態遷移の集合を高速に絞り込む方法を与えている。次に、組合せ論理回路の検証を対象に、素子の伝搬遅延は素子毎に独立な値をとるという仮定の下で、回路の外部出力値が不正に変化するための必要十分条件を、この信号変化に關与する信号線のみをたどることによって高速に導出し、導出した条件を効率よく判定する方法を与えている。さらに、素子の伝搬遅延は信号変化毎に独立な値をとるという仮定の下で、非同期式順序回路および組合せ論理回路に関する条件の従来の判定法で用いられているシンプレックス法を、係数行列の複数要素を同時に置き換えることにより高速化する方法を与えている。これらの方法を利用すれば、本論文で対象とする検証は大幅に高速化される。

これらの研究成果は、非同期式論理回路の信頼性向上に大いに寄与するものであり、学術上、実用上極めて有用であると判断される。よって、本論文は博士（工学）の学位論文に値するものと認める。