

豊橋技術科学大学長 殿

平成 6 年 2 月 28 日

審査委員長 中川 聖一



## 論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

記

学位申請者	Alauddin Y. Alomary	学籍番号	第 907950 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	システム情報工学
論文題目	Instruction Set Optimization Algorithms for ASIP Design (ASIP 設計のための命令セット最適化アルゴリズム)		
公開審査会の日	平成 6 年 2 月 24 日		
論文審査の期間	平成 6 年 1 月 27 日～平成 6 年 2 月 28 日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 6 年 2 月 24 日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨

本論文では、特定用途向き集積化プロセッサ (Application Specific Integrated Processor) の命令セットの最適化問題を定式化し、これらの問題の解法を提案している。まず第 1 章では、本研究の背景と問題の定式化について述べている。第 2 章では ASIP の概念を説明し、第 3 章では ASIP 開発システム PEAS の概要を説明している。第 4 章では、PEAS システムの一部であるアーキテクチャ生成系について解説している。第 5 章から第 7 章では、命令セットの最適化問題を定式化し、アルゴリズムを提案している。また第 8 章では結論と今後の課題を述べている。

本論文で扱う問題は、次の 2 種類である。(1) チップ面積と消費電力の制約条件のもとで、与えられたサンプル・プログラムの実行サイクル数を最小にする演算器の組合せを決定する問題(第 5 章, 第 6 章)。(2) 与えられたサンプル・プログラムの実行サイクル数と消費電力の制約条件のもとで、チップ面積を最小にする演算器の組合せを決定する問題(第 7 章)。(1) の定式化では、演算器モジュールの間に共用関係が存在しない場合と存在する場合の 2 通りの方法について考察し、それぞれの場合に対するアルゴリズムを提案している。また、(2) の定式化では、演算器モジュールの間に共用関係が存在する場合を想定している。本論文では、これらのアルゴリズムを実装しその効果と効率を実験的に検証した結果について述べている。実験の結果、これらのアルゴリズムを用いることによって、実用的な規模の問題が効率良く解かれる事を確認している。

審査結果の要旨

これまで CPU の命令セットの設計は主として設計者の経験と感に頼って行われてきており、数学的な最適化手法はほとんど用いられて来なかった。しかし半導体集積回路技術の発達に伴い VLSI の集積度が年々向上している現状を考慮すると、VLSI の最適設計とりわけ命令セット・レベルでのアーキテクチャの最適化が重要な課題になって来ている。本論文はこの分野での重要な問題の一つである命令セットの最適設計問題に対して、組合せ最適化の手法に基づくアルゴリズムを提案している。本論文で示された研究成果は、これまでのこの分野での研究成果と比較して次の点で優れている。

(1) 従来設計者の経験と感に頼って行われてきた命令セットの最適設計問題を数学的な方法で定式化し、系統的・効率的に扱う方法を示した。

(2) 提案されたアルゴリズムの有効性を評価した結果、実用的な規模の問題を効率良く解ける事を確認した。

(3) 提案されたアルゴリズムによって得られる解の品質を評価した結果、チップ面積および実行サイクル数の見積り誤差が実用的な許容範囲に納まっている事を確認した。

以上の理由により、本論文は博士(工学)の学位論文に相当すると判定した。

審査委員

中川 聖一



田所嘉昭



増山繁



今井 正治



印

印

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。