

平成23年度科学研究費助成事業（科学研究費補助金）実績報告書（研究実績報告書）

1. 機関番号 1 2 6 0 1 2. 研究機関名 奈良先端科学技術大学院大学
3. 研究種目名 若手研究 (B) 4. 研究期間 平成22年度～平成24年度
5. 課題番号 2 2 7 0 0 0 5 3
6. 研究課題名 次世代超低電力メニコア向けプログラム自動マッピングアーキテクチャの研究

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
0 0 4 5 2 5 2 4	<small>ナカダ</small> 中田 <small>タカシ</small> 尚	情報科学研究科	助教

8. 研究分担者(所属研究機関名については、研究代表者の所属研究機関と異なる場合のみ記入すること。)

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名

9. 研究実績の概要

下欄には、当該年度に実施した研究の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、交付申請書に記載した「研究の目的」、「研究実施計画」に照らし、600字～800字で、できるだけ分かりやすく記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

本研究の目的は次世代超低電力メニコアにおいて最大の課題となるデータ供給スループットの制約を解消するための、プログラム自動マッピング手法および最適なハードウェア構成の自動判定手法の提案である。23年度はこれまでの研究を発展させ、ハードウェア規模を超える命令列を実行するための時分割実行機構および対故障機能を導入した場合の性能及びハードウェアコストの検討を行った。また、引き続き自動マッピング手法の検討を行った。

【1】線形アレイ型プロセッサの正確な性能予測：本計画については初年度に作成した高精度シミュレータを拡張し、時分割実行および対故障機能を搭載した場合の正確な性能予測に対応した。これにより、より多くのプログラムに対して、適切なハードウェア構成を提案できるようになる。

【2】既存プログラムの自動マッピング手法の提案：本計画についてはプログラム中のデータ入出力の解析手法について検討をおこなった。現在までにいくつかの典型的なプログラムに対して自動で変換が出来るとの見通しを得た。これにより、専門的な知識が無くとも対象プロセッサを利用することによるような入出力が発生するのかを解析することが出来る。今後は引き続き解析方式を改良し、より多くのプログラムに対応していく予定であるとともに、これまでの解析手法を統合することにより、より高度な変換方式を検討する。また、自動変換が困難な例も具体的に判明した。このようなプログラムは自動変換ではなくユーザにどういった点が障害になっているのかを適切に提示することが重要である。

【3】最適なハードウェア構成の検討：【1】で検討を行った時分割実行方式および耐故障機能を搭載した場合の構成およびそのハードウェアコストの解析を行った。これらの成果を統合することにより、より多くの構成候補から最適解を求めることが可能となる。

10. キーワード

- (1) 計算機システム (2) 省エネルギー (3) 超高速情報処理 (4) ハイパフォーマンスコンピューティング
- (5) (6) (7) (8)

11. 現在までの達成度

下欄には、交付申請書に記載した「研究の目的」の達成度について、以下の区分により自己点検による評価を行い、その理由を簡潔に記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

<区分>①当初の計画以上に進展している。②おおむね順調に進展している。③やや遅れている。④遅れている。

(区分) ②おおむね順調に進展している。
(理由) 当初の計画を実現するには、探索範囲を十分大きくするために、できるだけ多くの構成について調査・検討を行うことが重要である。現時点で、時分割実行および対故障機能の拡張を行い、様々な要求に応えるための準備が整ってきている。今後はこれらの結果に基づき、できるかぎり多くのプログラムに対して最適な構成を検討を進めることができる。

12. 今後の研究の推進方策

本研究課題の今後の推進方策について簡潔に記述すること。研究計画の変更あるいは研究を遂行する上での問題点があれば、その対応策なども記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

構成の検討が順調に進んでいることから、最終目標である最適なハードウェア構成の提案手法について重点的に検討を進めることが重要である。

13. 研究発表（平成23年度の研究成果）

※ 「13. 研究発表」欄及び「14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況」欄において記入欄が不足する場合には、適宜記入欄を挿入し、それによりページ数が増加した場合は、左端を糊付けすること。

【雑誌論文】 計（ 0 ）件 うち査読付論文 計（ 0 ）件

著者名	論文標題			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）				

著者名	論文標題			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）				

著者名	論文標題			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）				

〔学会発表〕計 (10) 件 うち招待講演 計 (0) 件

発表者名	発表標 題	
Naveen Devisetti	LAPP: A Low Power Array Accelerator with Binary Compatibility	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
The Seventh Workshop on High-Performance, Power-Aware Computing	2011年5月16日	アラスカ, USA

発表者名	発表標 題	
岩上 拓矢	仮想化機構による演算器アレイ型アクセラレータの効率化	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
先進的計算基盤システムシンポジウム	2011年5月26日	秋葉原コンベンションホール (東京都)

発表者名	発表標 題	
森 浩大	演算器アレイ型アクセラレータのための命令変換手法 (ポスター)	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
先進的計算基盤システムシンポジウム	2011年5月26日	秋葉原コンベンションホール (東京都)

発表者名	発表標 題	
大上 俊	演算器アレイにおける高信頼化命令写像手法	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
並列/分散/協調処理に関するサマー・ワークショップ (SWoPP2011)	2011年7月28日	かごしま県民交流センター (鹿児島県)

発表者名	発表標 題	
笹川 幸宏	演算器の適応的冗長化による高効率DVS方式の提案	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
並列/分散/協調処理に関するサマー・ワークショップ (SWoPP2011)	2011年7月28日	かごしま県民交流センター (鹿児島県)

発表者名	発表標 題	
下岡 俊介	演算器アレイ型アクセラレータにおけるローカルバッファの最適化	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
並列/分散/協調処理に関するサマー・ワークショップ (SWoPP2011)	2011年7月28日	かごしま県民交流センター (鹿児島県)

発表者名	発表標 題	
齊藤 光俊	演算器アレイ型アクセラレータの実装とその分析	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
デザインガイア2011 -VLSI設計の新しい大地-	2011年11月29日	ニューウェルシティ宮崎 (宮崎県)

発表者名	発表標 題	
森高 晃大	大規模演算器アクセラレータのための複数FPGA連結手法	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
デザインガイア2011 -VLSI設計の新しい大地-	2011年11月29日	ニューウェルシティ宮崎 (宮崎県)

発表者名	発表標 題	
狭間 洋平	二重化を用いた演算器アレイにおける故障箇所特定手法	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
デザインガイア2011 -VLSI設計の新しい大地-	2011年11月30日	ニューウェルシティ宮崎 (宮崎県)

発表者名	発表標題		
Yukihiro SASAGAWA	Improving DVS Efficiency by Tolerating IR-drops with an Adaptive Redundant Data-Path		
学会等名	発表年月日	発表場所	
Workshop on Resilient Architectures	2011年12月4日	ポルトアレグレ, ブラジル	

〔図書〕 計 (0) 件

著者名	出版社		
書名	発行年	総ページ数	

14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

〔出願〕 計 (0) 件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

〔取得〕 計 (0) 件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別
				出願年月日	

15. 備考

※ 研究者又は所属研究機関が作成した研究内容又は研究成果に関するwebページがある場合は、URLを記載すること。

--