

平成19年度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 14603 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 基盤研究(B) 4. 研究期間 平成19年度～平成21年度
 5. 課題番号 19300012
 6. 研究課題名 特性ばらつき隠蔽を特長とする次世代素子向け多重安定化アーキテクチャ

7. 研究代表者

| 研究者番号 | 研究代表者名 | 所属部局名 | 職名 |
|----------|--|---------|----|
| 00314170 | <small>刀がナ ナカシマ ヤスヒコ</small> 中島, 康彦 | 情報科学研究科 | 教授 |

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 |
|----------|---------------------------------------|-------------|-----|
| 30362833 | <small>刀がナ ヤマシタ シゲル</small> 山下, 茂 | 情報科学研究科 | 准教授 |
| 40324967 | <small>刀がナ ナカニシ マサキ</small> 中西, 正樹 | 情報科学研究科 | 助教 |
| 00452524 | <small>刀がナ ナカダ タカシ</small> 中田, 尚 | 情報科学研究科 | 助教 |
| | <small>刀がナ</small> | | |
| | <small>刀がナ</small> | | |

9. 研究実績の概要(国立情報学研究所でデータベース化するため、600字～800字で記入。図、グラフ等は記載しないこと。)

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。

1. 高信頼標準セルの提案と評価

実施計画「正負両極性を入出力とする標準セルを使うことによりエラーに対処する従来にないアイデアに基づいた各種基本セルの組み合わせを検討する」に対し、具体的に、排他論理和とセレクトアについてトランジスタレベルの評価を行い、エラー伝播回路を内部に組み込むことにより、セル内部異常を次段へ伝播、および、セルに対する入力異常を次段へ伝播のいずれの機能についても問題がないことを確認した。

2. 高信頼標準セルの規則的配置に基づく自己安定化演算回路の提案と評価

実施計画「標準セルの具体例に依存しない自己安定化演算回路の構築手法について研究を進める」に対し、前述した、内部異常の伝播および入力異常の伝播の両機能を有する耐故障セルを基本部品とした、64ビット大小比較回路を構成し、遅延時間、回路規模、信頼性の評価を行った。従来型基本セルの3重化により構成した場合に比べて、同規模の遅延時間、回路規模を維持しつつ、大幅に信頼性を向上できる見通しを得た。

3. 自己安定化演算回路を合成・評価するCADシステムの提案と評価

正負両極性を入出力とする標準セルによる回路と従来セルによる回路の信頼度は前者のほうが直感的には高いはずであるが、その客観的な値を効率的に見積もる手法を考案した。今後は、考案した手法を実装し、実際に信頼度を検証する予定である。また、回路の信頼度を向上させるために多数決回路を自動的に挿入する手法に利用する予定である。

4. 自己安定化演算回路のみからなる高信頼アーキテクチャの提案と評価

実施計画「既存命令セットを自己安定化演算回路に写像するために必要な変換/分解機構」に対し、実際に、ARMアーキテクチャおよびFRVアーキテクチャの機械語命令を各々分解し、単純な演算器のみを装備するバックエンドにおいて並列実行するプロセッサ構成方式を考案し、シミュレータ上ではOSおよびアプリケーションが動作するに至っている。

※ 成果の公表を見合わせる必要がある場合は、その理由及び差し控え期間等を記入した調書(A4判縦長横書1枚)を添付すること。

10. キーワード

(1) ディペンダブル・コンピューティング (2) ハイパフォーマンス・コンピューティング (3) 半導体超微細化

(4) (5) (6)

(7) (8) (裏面に続く)

11. 研究発表 (平成19年度の研究成果)

〔雑誌論文〕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 |
| | | | ... | |

| 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 |
| | | | ... | |

| 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 |
| | | | ... | |

〔学会発表〕計(8)件

| 発表者名 | 発表標題 | | |
|--|----------------------|---------------|--|
| 鈴木一範 | 少品種高信頼セルによる演算器の提案と評価 | | |
| 学会等名 | 発表年月日 | 発表場所 | |
| IEICE Technical Report, DC2007-112, pp.167-172 | 2008年3月28日 | 屋久島離島総合開発センター | |

| 発表者名 | 発表標題 | | |
|--|--------------------------------|-------|--|
| 牟田口公洋 | パイプラインプロセッサ上でのMIN-TAGE予測器の性能評価 | | |
| 学会等名 | 発表年月日 | 発表場所 | |
| IPJS SIG Technical Report, HOKKE2008, pp.37-42 | 2008年3月5日 | 北海道大学 | |

| 発表者名 | 発表標題 | | |
|--|---------------------------------|-------|--|
| 山原幹雄 | 異種命令混在実行プロセッサにおけるプロセススケジューリング手法 | | |
| 学会等名 | 発表年月日 | 発表場所 | |
| IPJS SIG Technical Report, HOKKE2008, pp.73-78 | 2008年3月5日 | 北海道大学 | |

| 発表者名 | 発表標題 | | |
|---|---------------------------|----------|--|
| 中田尚 | 異種命令混在実行のためのVLIW型命令キューの設計 | | |
| 学会等名 | 発表年月日 | 発表場所 | |
| IPJS SIG Technical Report, 2007-ARC-175, pp.89-94 | 2007年11月22日 | 北九州国際会議場 | |

| 発表者名 | 発表標題 | | |
|---|--------------------------------|----------|--|
| 鈴木一範 | 細粒度命令分解と少品種セルによる高信頼化アーキテクチャの提案 | | |
| 学会等名 | 発表年月日 | 発表場所 | |
| IPJS SIG Technical Report, 2007-ARC-175, pp.61-66 | 2007年11月22日 | 北九州国際会議場 | |

| | | |
|---|------------------------------|----------|
| 発表者名 | 発表標題 | |
| 里山宏平 | SRAMベースFPGAにおける耐ソフトウェアLUT構成法 | |
| 学会等名 | 発表年月日 | 発表場所 |
| IEICE Technical Report, RECONF2007-43, pp.1-6 | 2007年11月22日 | 北九州国際会議場 |

| | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|-------------|
| 発表者名 | 発表標題 | |
| 片岡晶人 | アウトオブオーダー実行におけるマルチバンク構成レジスタファイルの評価 | |
| 学会等名 | 発表年月日 | 発表場所 |
| 平成19年度情報処理学会関西支部大会講演論文集, pp.121-124 | 2007年10月29日 | 大阪大学中之島センター |

| | | |
|---|------------------------------------|---------------|
| 発表者名 | 発表標題 | |
| 須賀圭一 | 異種命令セットを同時に実行するマルチスレッディング・プロセッサの構成 | |
| 学会等名 | 発表年月日 | 発表場所 |
| IPJSJ SIG Technical Report, SWoPP2007, pp.17-22 | 2007年8月3日 | 旭川市大雪クリスタルホール |

12. 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 |
|----------|-----|-----|-------------|-------|---------|
| | | | | | |

13. 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。

<http://wonder2.naist.jp/>