

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名：超低消費電力メディア処理 SoC の研究

2. 研究代表者：後藤 敏（早稲田大学大学院情報生産システム研究科 教授）

3. 研究概要

動画像、静止画、音声、テキスト等のマルチメディア情報を送受信するシステムにおいて、メディア情報の重要度に応じて暗号強度や誤り訂正能力を最適に制御する方式、画像処理、暗号処理、誤り訂正の各方式の超低演算化と低メモリアクセス方式を実現するアルゴリズムとアーキテクチャ、フロアプランと一体化した自動高位合成システムとコンフィギュラブルプロセッサ、の研究に取り組み、従来比で1/100の消費電力化をはかる超低消費電力 SoC の実現を目指す。

4. 中間評価結果

4-1. 研究の進捗状況及び研究成果の現状

これまでに(1)方式・アルゴリズムにおいてはメディアデータの重要度に着目し、画像処理、暗号処理、誤り訂正処理を一体化する方式の検討を進め、動画圧縮と暗号を一体化させることで、25%～50%に演算量を削減し、動画圧縮と誤り訂正を一体化させることで、75%～44%に演算量を削減した。(2)チップ試作として 最も計算量と消費電力が必要となる動画像エンコーダに対して 1/2～1/3 の消費電力で実行可能な LSI を開発した。高速、高信頼の近距離無線通信を対象としたベースバンド LSI では 1/3 以下の低電力化を達成した。また AES 暗号回路の消費電力を 1/2、誤り訂正符号回路の消費電力を 1/2 に削減可能な見通しを得た。(3)ハードウェア指向設計の研究では、高位レベルでの配線遅延の正確な評価を行うためのフロアプラン手法の高速化・高精度化と LDPC による評価を進め、現時点での暫定評価では面積を 3/4 に、遅延を 9/10 に削減した。また ゲートレベルでの細粒度パワーゲーティング手法、クロックゲーティング手法の研究を進め、消費電力を 2/3 程度に削減する効果が得られることを確認した。(4)ソフトウェア指向設計の研究では、命令メモリのアクセスを考慮した命令フェッチ回数の削減より、プロセッサ全体で 2/3 にエネルギーを削減することができた。

全体として、研究の進捗状況は概ね順調である。多くの論文発表などをいろいろな学会で行っており、十分な科学的インパクトはある。研究体制もしっかりしており、代表者のリーダーシップもよく発揮されている

4-2. 今後の研究に向けて

個別の成果は多く出ているが、それらを統合する視点あるいは共通原理がまだ見えていない。今後は、グループ間の連携を緊密にして、これらの成果を統一的な設計論としてまとめることを期待する。また、提案手法が効果のある応用分野を整理して提示することが望まれる。低消費電力化の適用分野をより拡大する研究の推進にも力点を置くことが望まれる。

4-3. 総合的評価

研究は当初の予定通り順調に進捗しているが、これまでのところ、低消費電力化技術の基本的な概念形成があまり見られず個別技術の羅列になっているように見える。各グループの個別技術の羅列に終わるのではなく、それらをまとめた統一的な成果としてアルゴリズムレベル、システムレベルの総合的な低電力設計技術としてまとめることが重要であり、そうすることで社会的インパクトの大きな成果になることが期待される。