

Title	専用プログラマブルプロセッサによるマルチメディア処理技術に関する研究
Author(s)	小島, 啓二
Citation	大阪大学, 2005, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/39
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	小島啓二
博士の専攻分野の名称	博士(情報科学)
学位記番号	第19622号
学位授与年月日	平成17年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 情報科学研究科マルチメディア工学専攻
学位論文名	専用プログラマブルプロセッサによるマルチメディア処理技術に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 薦田 憲久 (副査) 教授 西尾章治郎 教授 岸野 文郎 教授 藤原 融 教授 下條 真司 教授 尾上 孝雄

論文内容の要旨

本論文は、筆者が1983年から現在まで(株)日立製作所中央研究所ならびにシステム開発研究所において、2003年から現在まで大阪大学大学院情報科学研究科マルチメディア工学専攻在学中に行ってきた、専用プログラマブルプロセッサによるマルチメディア処理技術に関する研究成果をまとめたものである。

近年、音楽や映画といったコンテンツのデジタル化が急速に進み、デジタル放送やブロードバンド接続を介して、多様なマルチメディアサービスの提供が開始されている。サービスを実現するためのシステムは、プロバイダ側のデータベースサーバとコンシューマ側の端末を中心に構成される。サービスを普及させるには、顧客の嗜好に合った高品質のコンテンツを低コストで提供する必要がある。高品質化については、音声や映像をより低いビットレートに圧縮して伝送する新規格が次々と開発されている。端末においては、これらの新規格に柔軟に対応し、そのメリットを享受できるようにすることが課題となる。また顧客の嗜好に合った新サービスを迅速に提供するには、サービスに対する顧客の反応を常に蓄積、分析する必要がある。したがって、データベースサーバも、条件を満たすコンテンツの一覧表示といった定型的な検索要求を処理するだけでは不十分である。顧客のコンテンツ利用状況の分析を目的とする、大規模で非定型的な検索要求にも効率良く対応できることが重要な課題となる。

本研究では、専用プログラマブルプロセッサによるマルチメディア処理により、上記課題を解決する方法を提案する。まず音声や映像の実時間処理を、機能固定のハードウェアでなく、C言語で記述されたソフトウェアで実行可能にするシステムオンチップを提案する。次に、ハードウェア資源の消費状況を管理するとともに、音声や映像の処理品質を変化させれば消費資源量を制御できることを利用して、ソフトウェアの追加変更時にも実時間応答性を保証する端末のソフトウェア設計方式を提案する。さらに、顧客の嗜好分析を目的とした大規模で非定型的なデータベース検索を、集合演算専用プロセッサを用いて高速化する方式を提案する。

論文審査の結果の要旨

マルチメディアサービスシステムは、高品質な映像サービスを低コストで提供することを目的とし、プロバイダ側のデータベースサーバとコンシューマ側のマルチメディア端末から構成される。サービスの普及に向けて、コンシューマの嗜好を分析しながら、新サービスを迅速に提供することが求められており、この要求に対応できる柔軟なシステムが必要となっている。本論文は、この新サービス提供の容易化という課題を解決するための、専用プログラマブルプロセッサによるマルチメディア処理技術に関する研究成果を纏めたものである。その主要な成果を要約すると次の通りである。

(1)従来の専用プログラマブルプロセッサは、アセンブラ言語による複雑なプログラミングを必要とし、新サービスの提供に時間がかかる、という問題に対し、コンパイラによる最適化に有効な情報を命令に埋め込むと同時に、データ転送専用プロセッサを導入してデータキャッシュのヒット率を向上させる方式を提案し、C言語によるプログラムでも十分な処理性能を得ている。

(2)専用プログラマブルプロセッサを用いたマルチメディア端末において、画質等の処理品質を変えるとプロセッサに対する処理負荷を制御できることに着目し、新サービス追加によるソフトウェアの更新後にも、端末の実時間応答性を保証するソフトウェア設計方式を提案している。

(3)データベースサーバにおいては、新サービス企画者によるコンシューマの嗜好分析を支援するために、非定型的検索の高速化が必要であるという課題に対し、大容量の主記憶上に必要なデータをベクトル形式で動的に展開し、集合演算を高速化する専用プログラマブルプロセッサによりパイプライン処理することで処理効率を向上させる方式を提案している。

以上のように、本論文は専用プログラマブルプロセッサによるマルチメディア処理において成果を挙げた先駆的研究として、情報科学に寄与するところが大きい。よって本論文は博士（情報科学）の学位論文として価値あるものと認める。