

要 旨

JPEG2000 向け 2 次元離散 ウェーブレット変換のデータ駆動型実現法

山本 真弘

近年、高圧縮率・高画質・各アプリケーションへの柔軟な対応が可能な静止画圧縮方式として JPEG2000 が標準化され、インターネット・印刷・スキャン・デジタル・モバイル・医療画像・電子商取引といった幅広い分野での活用が期待されている。しかし JPEG2000 には、離散ウェーブレット変換 (DWT) による入力画像の大きさに比例したメモリ使用量の増大に伴う高処理負荷などが課題として指摘されている。

本研究では、5 段階 DWT を考慮した 2 次元 DWT を並列処理・省電力に優れたデータ駆動型メディアプロセッサ (DDMP) で実現する手法を提案する。本手法は DWT 処理において、従来の実現法である空間的・時間的並列処理における負荷とメモリ使用量の軽減に加え、プロセッサ内を巡回するパケット数を大幅に削減するために、水平 DWT 処理で得られた高域成分 (H)、低域成分 (L) を 1 パケットにまとめ、両成分同時に垂直 DWT 処理を行う方法を導入した。提案した 2 次元 DWT に、新たに提案した複合命令を用いたモジュールを加える事により、各段の 2 次元 DWT 処理を並列に実行可能な 5 段階 DWT を実現した。

本研究では 2 次元 DWT・5 段階 DWT の実装方法を提案し、シミュレーションによりその性能を評価した。結果、2 次元 DWT において、本手法は 2 次元 DWT 及び 5 段階 DWT 共に市販の低消費電力 DSP より高速に実現可能である事を示し、有効性を明らかにした。

キーワード データ駆動、JPEG2000、2 次元 DWT、5 段階 DWT

Abstract

Data-Driven Implementation of 2-D Discrete Wavelet Transform for JPEG2000

Masahiro YAMAMOTO

JPEG2000 was recently standardized as an image compression scheme in place of JPEG. Then, various JPEG2000 applications, e.g., a digital photograph, a medical image, E-commerce, mobile terminal, and so on, might come into wide use because of its higher compression rate, quality, and flexibility. However, the JPEG2000 employed some complicated sub-algorithms such as embedded block coding optimized transform (EBCOT) and discrete wavelet transform (DWT).

In this research, it is proposed that a implementation method of lifting-based integer 2-D DWT on a Data-Driven Media Processor (DDMP) because DDMP have the highly parallel processing and the low power consumption by virtue of its unique architecture, and this method is applicatable to a five iterative DWT.

The proposed method utilizes spatial and time parallelism inherent in 2-D DWT, and greatly reduce memory usage and packet data into processor. Furthermore, high pass and low pass operated at the same time in the vertical DWT.

Performance evaluation results show that the proposed method, both 2-D DWT and a five iterative DWT, are fast than the other existing DSP, and show it's availableness.

key words Data-Driven, JPEG2000, 2-D DWT, a five iterative DWT