

要 旨

DDMP 対応 DVI コントローラ回路の 設計と FPGA 実装

土井 彰

自己タイミング型パイプラインを徹底的に活用したデータ駆動型マルチプロセッサ DDMP (Data-Driven Multiprocessor) は、自然な省電力化や並列処理が可能であり、組み込み機器等における各種のメディア処理に非常に適している。

我々の研究室では、この DDMP に関する研究の一環として、将来の SoC アーキテクチャ研究や現行 DDMP チップの応用システムの検討を実証的に実施するために、DDMP チップを搭載した実験評価ボードの開発を進めている。本ボードは、入出力インタフェースとして、RS232C、USB、および DVI の制御チップを搭載しており、これらと DDMP を仲介する回路を FPGA に実装する構成となっている。これまでに、RS232C と USB1.1 については、ファームウェアが開発され、PC 等から DDMP チップを動作させ、種々の実験的評価が可能な状況になっていた。

本研究では、DDMP 上で画像処理等を実行した結果を直接的に DVI 信号として、外部モニタへ出力するための FPGA 回路を新たに設計した。DDMP 対応 DVI コントローラ回路では、FPGA に接続された二つの SDRAM チップをフレームバッファとして活用して、DVI 用トランスミッタ回路に VGA 画像を同期転送する。設計に際しては、将来の拡張性・再利用性を確保するために、PC から SDRAM へ単に読み書きする回路を実装後、DVI コントローラ回路を段階的に実装する方針を採った。

キーワード DDMP、SDRAM、PQ、DVI

Abstract

Design and FPGA Implementation of DVI Controller Circuits for DDMP

Akira Doi

Data-driven multiprocessor (DDMP) realized thoroughly by the self-timed pipeline circuit is one of the most promising many-core processors for various media processing embedded to the ICT systems because DDMP is capable of natural power saving and pipeline processing.

In our laboratory, we are developing the experimental evaluation board equipped with DDMP in order to investigate future SoC architecture and to explore various application systems using DDMP. This board is designed to support RS232C, USB, and DVI for its I/O interfaces and to implement glue logic on a FPGA chip. RS232C and USB1.1 interface functions have been already realized by some firmware on FPGA where a packet queue (PQ) buffers fluctuated packet flow between DDMP and I/O.

In this research, DVI controller circuit on FPGA is designed to display the result data of DDMP processing such as image processing. In the circuit, two external SDRAM chips connected to FPGA are utilized as a frame buffer and the stored data in them are transmitted to a DVI transmitter chip. In order to guarantee expandability and reusability for the future modification, the step-by-step design manner is adopted, i.e., a simple read-write function of SDRAM is implemented at first and then the DVI controller circuit is implemented and connected the PQ.

key words DDMP, SDRAM, PQ, DVI