

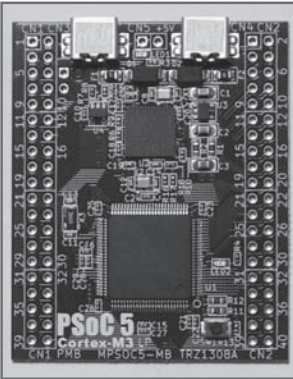
電子看板やドライブ・レコーダ
の手作りも夢じゃない

静止画は
卒業!

Spartan-6×PSoC 5LPと軽量圧縮& 解凍アルゴリズム「AMBTC」でバッチリ再生! お手軽FPGAとワンチップ・マイコン で作るタッチ式動画プレーヤ

第3回(最終回) 実際のハードウェアとデータ転送制御

圓山 宗智 Munetomo Maruyama



本連載では、PSoC 5LPマイコンとFPGA Spartan-6を使ったタッチ式動画プレーヤを製作します。

製作する前の知識として、第1回は動画データを圧縮する技術を、第2回は超軽量圧縮・解凍アルゴリズムAMBTCを解説しました。今回は実際にタッチ式動画プレーヤを構築して、動画を再生します。

今回のシステム構築では、LCDコントローラの中にAMBTCデコード機能を実装します。JPEGなどの静止画デコーダや、MPEG、H.264などの動画デコーダをハードウェアで実現すると論理規模が非常に大きくなりますが、AMBTCアルゴリズムは前回解説したとおりとても簡単な方式なので、小規模なFPGAでも余裕をもって実現できました。

システム構成

本製作に使用するリソースを表1に示します。

● ハードウェア構成

PSoC 5LP基板PMB(PSoC MCU Board)に、薄膜トランジスタ(TFT)の液晶ディスプレイ(LCD)を接続するための拡張基板(PTB, PSoC TFT Board)を接続しています。

PMBは、PSoC 5LP(CY8C5868AXI-LP035)を搭載しています。PTBはPMB専用の拡張基板で、Xilinx

社のFPGA Spartan-6を搭載し、タッチパネル付きTFTカラーLCDパネルを接続できます。PTBのブロック図を図1に示します。PSoC 5LPを使ったさまざまな応用に活用できます。

PMBに搭載されたPSoC 5LPのCPUはCortex-M3で、動作周波数が67 MHz程度です。また、PTB上のFPGA Spartan-6は最小規模のもので、システム上のワーク用メモリも大きくありません。この構成でMPEG系やH.264などの本格的な動画デコーダを構築するには少し荷が重いので、第2回目に解説した超軽量画像CODECのAMBTC(Absolute Moment Block Truncation Coding)を使用します。PSoC 5LPはシステムの全体制御を行い、AMBTC画像デコーダはFPGA内に構築します。

このAMBTCデコード機能を含むLCDコントローラをFPGA Spartan-6に実装するためのXilinx社のISE WebPACK用プロジェクトが「FPGA_LCDC2」です。LCDコントローラのVerilog HDLによる論理記述とFPGAの端子割り当てやタイミング制約ファイルなどから構成されています。

● ソフトウェア構成

システムの全体制御はPSoC 5LP上のソフトウェアが行います。PSoC Creator用のPSoC 5LPプロジェクト名は「PSoC5LP_MOVIE」です。動画の表示制御は、圧縮されたAMBTCデータをmicro SDカードから読み出し、FPGA上のLCDコントローラ「FPGA_LCDC2」に送信していただくだけの簡単なものです。SEGGER社のグラフィック・ライブラリemWinを使って、フレーム番号やフレーム・レートも表示します。LCDパネルをタッチすると、動画を一時停止したり再開したりできます。ソフトウェア全体はリアルタイムOS「FreeRTOS」の上で動作しています。

FPGA用のプロジェクト「FPGA_LCDC2」とPSoC 5LP用のプロジェクト「PSoC 5LP_MOVIE」は、弊社Webページ(<http://toragi.cqpub.co.jp/>)よりダウンロードできます。

表1 本製作に使用するリソース

使用する基板
• PSoC 5LP基板PMB:「ARM PSoCで作るMyスペシャル・マイコン(基板付き体験編)」に付属
• 専用拡張基板PTB:「ARM PSoCで作るMyスペシャル・マイコン(開発編)」で解説
サンプル・プログラムとデータ (CQ出版のWebサイトからダウンロード可能)
• PSoC 5LP_MOVIE: PSoC Creator用
• FPGA_LCDC2: ISE WebPack用