

アイウェーブのビデオ/画像処理技術

Altera 社の VIP (Video-Image-Processing) Suite は、ユーザがカスタムビデオや画像処理の設計・開発を行う際に便利なメガコアの機能の集まりです。

ここでは、アイウェーブが Altera Cyclone V SoC 及び VIP suite を使用して実現したプロジェクトの事例について記述します。

ビデオ/画像処理アプリケーションでは以下の VIP メガコア機能が使用されています：

- Frame Reader
- Switch
- Color Space Converter
- Alpha Blending Mixer
- Scaler II:Edge Adaptive
- Deinterlacer II
- Deinterlacer
- Clipper
- Interlacer
- Test Pattern Generator
- Avalon-ST Video Monitor
- Trace System
- Color Plane Sequencer
- Frame Buffer
- Clocked Video Input and Output



Video-image-processing-cyclone-fpga

Altera VIP ユーザガイドに書かれている上記の VIP コアの詳細

上図のアプリケーションには、1つの VGA 入力、2つのコンポジット入力及び一つの SDI (Serial Digital Interface for digital videos)があります。

出力は3つあり、その内の2つは同時にアクティブな状態となります。

2つのアクティブの内、コンポジット出力は常時アクティブとなります。

ユーザは、LCD 出力と VGA 出力を切り替えることが出来ます。

仕様

- Nios-II ソフトプロセッサ若しくは HPS で制御されるビデオオーバーレイ機能の主な仕様は、以下の通りです。
- NIOS II/HPS は、オーバーレイ機能用の全ての VIP コアの設定/制御に使用します。
- ビデオ入力 - 4つのビデオ入力の内、何れか一つをビデオ出力に使用します。
 - 2 CVBS 入力
 - ✓ 8-bit、4:2:2、YCbCr ビデオインターフェイス
 - ✓ PAL/NTSC- ビデオ解像度は、PAL (720x576)又は NTSC(720x486)が可能
 - 1 VGA 入力
 - ✓ 24-bit、4:4:4、RGB ビデオインターフェイス
 - ✓ ビデオ解像度は、VGA (640x480)、SVGA(800x600)又は XGA(1024x768)が可能
 - 1 SDI-SD/HD 入力
 - ✓ 10-bit 解像度、4:2:2 YCbCr
 - ✓ 270Mbps/1.485Gbps bit rate
 - ✓ SMPTE--259M-C 規格、SD-SDI 規格用の 720x576/486 フォーマット
 - ✓ SMPTE--292M 規格、HD-SDI 規格用の 1080i フォーマット
 - ✓ PAL/NTSC - 解像度は、PAL 又は NTSC が可能
- 3つのビデオ出力 - VGA/SVGA/XGA の解像度で VGA 又は LCD 出力し、同じビデオデータを PAL/NTSC にダウンスケール CVBS 出力表示します(一つのビデオ入力は、CVBS1、CVBS2、SDI の 4 つの内の一つから選択します)。選択されたビデオは、テキスト及びグラフィックスデータ(オーバーレイ層)とミックスされて出力表示されます。
 - 1 VGA 出力
 - ✓ 24-bit、4:4:4、RGB ビデオインターフェイス
 - ✓ ビデオ解像度は、VGA (640x480)、SVGA (800x600) 又は XGA (1024x768)が可能
 - 1 LCD 出力
 - ✓ 24-bit、4:4:4、RGB ビデオインターフェイス
 - ✓ ビデオ解像度は、(640x480)、SVGA(800x600)又は XGA(1024x768)が可能
 - 1 CVBS 出力

- ✓ 8-bit 解像度、4:2:2 YCbCr
- ✓ PAL/NTSC -解像度は、PAL 又は NTSC が可能



Video-image-processing-application-cyclone-fpga

FPGA は、上述の VIP メガ機能セットを使用してピクセル毎、或いは画像毎のオーバーレイ機能を実現します。

ビデオスイッチは、4つの入力ビデオソースから1つのビデオを選択します。

選択されたビデオ入力は、出力 VGA 解像度（VGA、SVGA 又は XGA）で出力するようスケールされ、フレームバッファ メガ機能を使用してオンボードの DDR3 に保存されます。

アルファブレンディングコアは、オーバーレイビデオ出力を生成するため3つの層を使用します；

テストパターン発生器、選択された入力ビデオ及びオーバーレイ層はオンボード DDR3 に保存されます。

出力パスでカラープレーンシーケンサーがブレンダー出力を複製します。

カラープレーンシーケンサーの最初の出力は、スイッチ選択により VGA モニタ或いは LCD モニタの何れかに送られます。

2番目のカラープレーンシーケンサー出力は、コンポジット出力パスに送られます。

入力と出力の間で、様々な VIP メガ機能があるフォーマットから別のフォーマットにビデオ処理するのに働いています。

オーバーレイ層は、Cyclone V SoC に組み込まれた NIOS-II プロセッサ又は HPS デュアルコア ARM cortex A9 を使用して DDR3 内で更新されます。

iWave は、実証済みのピクセル毎のオーバーレイ機能を持った QT アプリケーションを実現しました。アルファブレンダは、与えられたアルファ値に基づき入力ビデオとオーバーレイ層をミックスします。出力時には、QT 層により選択したオーバーレイビデオが得られます。

画像毎のオーバーレイも複数のビデオがミックスされる同様なやり方で可能です。