

第4章 1円玉, 100円玉, 500円玉を瞬時に画像認識するアルゴリズムを楽々開発!

入力画像から合計金額を計算! MATLAB/SimulinkでFPGAプロトタイピング

木川田 亘 Tohru Kikawada, 松本 充史 Atushi Matsumoto

近年、外観検査などのマシンビジョンなどの分野では、高フレーム・レートでの画像処理が求められており、FPGAでの処理が必須となっています。一方、インテリジェントな画像処理システムをFPGAで構築するのはさまざまな困難が伴います。ここではコインの金額計算を行う画像処理アルゴリズムを、MATLAB/SimulinkとそこからHDL生成を行うツールHDL Coderを使ってFPGAに実装する例を紹介します。



写真1 コインの合計金額を計算して表示している

だけで判別できるこれらのコインのみとしました。

実装先となるFPGAボードには、ZedBoard (Avnet社/Digilent社)を使用しました。映像信号はAvnet社が販売しているFMC拡張モジュールFMC-HDMI-CAMを接続して、HDMIで入力したり出力したりすることができます。このモジュールのHDMI入力にビデオ・カメラを、HDMI出力にディスプレイを接続します。ZynqのHDMIインターフェース部分は、MATLABのサポート・パッケージで提供されているボード定義ファイルとリファレンス・デザインを利用します。ユーザはボードの選択とインターフェースの簡単な設定だけで、HDMI入出力が可能なFPGAの実装が可能です。

● システム構成

システム構成を図1に示します。本システムは、コインの抽出から種別判定、金額計算、文字表示までの一連の処理をFPGA上で実現しています。なお、本システムではARMプロセッサは使っておらず、オール・ハードウェアで動作させています。

表1に開発に使用したツールを示します。FPGAボードを接続した開発用PCには、MATLAB/

1. FPGAでコインの金額をリアルタイム計算

● 画像認識でコインの種別を判定

1円玉, 100円玉, 500円玉を瞬時に認識し、合計金額を計算する画像処理システムをFPGAで実装します(写真1)。本当ならばすべてのコインを認識したいところですが、今回は処理を簡単にするため大きさを

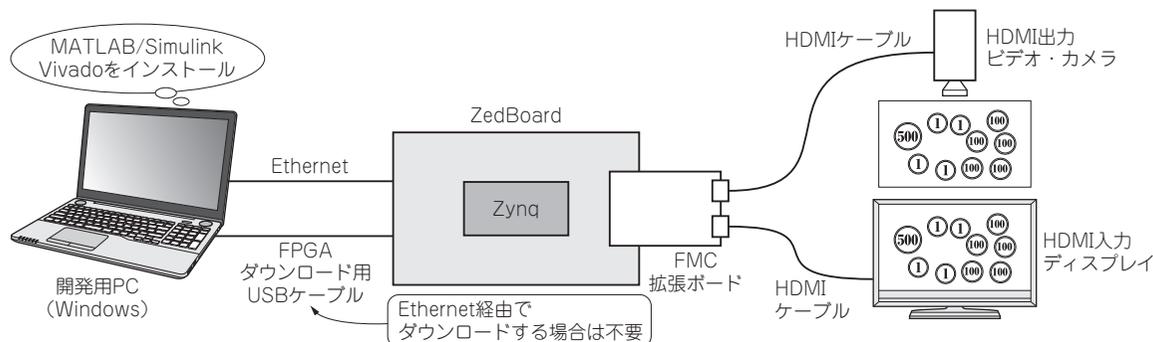


図1 コイン識別システムの構成