

HDLを
1行も書かずに
FPGAマイコン
を使おう!

I/O操作を例にしたデバイス・プログラミング手法とHAL APIの活用例 無償ソフトCPUコアNios II/eのプログラミングの実際

長船 俊 Syun Osafune

今回はSDRAMを接続してより大容量のメモリが使えるNios II/eシステムを構築します。また7セグメントLEDやSDカードへのアクセスは、ペリフェラルを抽象化したHAL APIを使うことで移植性の高いプログラムを作成します。HAL APIを使ったI/O操作は、Nios IIでのプログラミングでは特に重要といえるでしょう。

前回はツールのインストールと、Hello World!の表示ができるところまでをチュートリアルで紹介しました。どういう操作をしていくのかという流れはだいたい把握できたかと思いますが、残念ながらNios II SBTのJTAGコンソールに文字列が出るだけでは、アプリケーションというわけにはいきません。アプリケーションと言うにはもう少し見栄えのするプログラムが欲しいところでしょう。

さて、マイコンにおけるプログラミングの手間を大きく分けると

- (1) ツールの扱いを習得すること
- (2) システム全体と周辺機器の扱いを把握すること
- (3) 実際にプログラムを作ってスタンドアロンで動かすこと

の三つがおおよそ同じ程度の重要性となるのではないのでしょうか。

今回はツールの流れについて説明しましたが、まだ全体の1/3程度です。今回はアプリケーションとしてSDカード上のファイルの読み込みを行い、それに必

要な機能や操作について説明します。

1 ベース・プロジェクトについて

最初に、前回作成したNios II/eシステムの全体を示します(図1)。このcq_violaコアはNios IIマイコンのベースとして使えるように作ったもので、100MHz動作のNios II/e、32Kバイトの内蔵メモリ、タイマ、UART、システムID、LED、SDカード・インターフェースのペリフェラルとWISHBONEバス・ブリッジで構成されています。WISHBONEバスはOpen Coresで規定されているオープン・ソースのバス規格で、外部にWISHBONEペリフェラルを接続する場合はこのポートを使うことができます。今回は使用しません。またコアの外側には50MHzのクロックを100MHzにてい倍するPLLがつながっています。

このプロジェクト・ファイルはQsysで構築されています。QsysはIPコア・ハンドリング・ツールとしてはなかなかよくできているのですが、反面初心者には

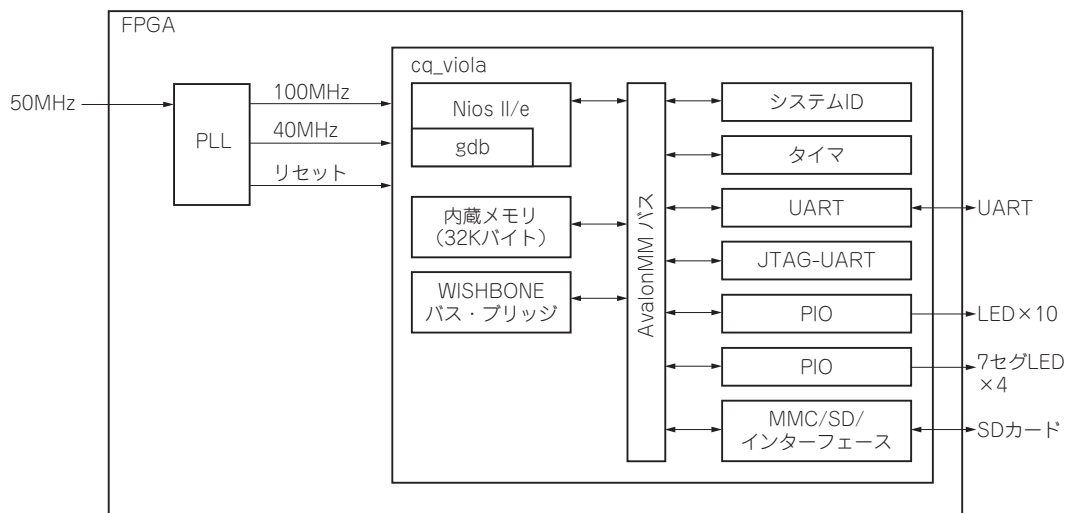


図1 FPGA マガジン No.1 で作成した最も基本的な Nios II/e システム