

第5章 UDP/IPをハードウェアで処理するIPコアを使って楽々実現

FPGAで作るチョコッとネットワーク 動画撮影システム

三好 健文 Miyoshi Takefumi

FPGAでEthernetを利用する開発事例として、ここではネットワーク動画撮影システムを製作してみます。100Base-TX対応FPGA評価ボードと、OmniVision社のカメラ・モジュールを接続し、UDP/IPをハードウェアで処理するIPコアを使ってネットワーク動画撮影システムを実現します。

1. FPGAとEthernetの組み合わせ

● FPGAとPCの接続方法

FPGA単体でシステムが完結する場合は必要ありませんが、多くの場合は、FPGAで処理したデータをPCやマイコンなど他のシステムに転送することになります。FPGAとPCを接続する代表的な方法としては、Ethernet(IP通信)のほか、UARTやPCI Express、USBなどが代表的なインターフェースでしょう。表1にメリットとデメリットをまとめてみました。これらの中でもUARTはFPGAの一般のI/Oポートを使って手軽に実装できるため広く使われています。しか

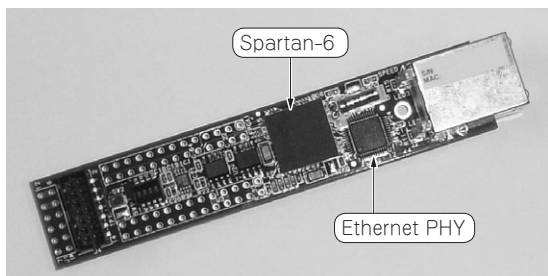


写真1 Ethernet PHYとコネクタ搭載FPGA開発ボード exStick

FPGAはXilinx社のSpartan-6(XC6SLX16)を搭載している。

■ 問い合わせ先: (株) イーツリース・ジャパン

<http://e-trees.jp/index.php/%E8%A3%BD%E5%93%81/exstick/>

し、数十Mbpsを越えるような高い転送速度が必要となるようなケースにはUARTの適用は困難です。

● Ethernetを使うメリット

特筆すべきIP通信のメリットはプログラミングの容易さです。多くのOSや環境でIP通信は標準で扱えることができ、主要なプログラミング言語でもソケット通信として抽象化され、標準のライブラリでサポートされています。そのため、FPGAとデータをやりとりするために特別なライブラリを用意したり、アプリケーションを記述している言語より低水準のプログラミング言語を利用したりする必要がありません。FPGAに組み込むのが容易なUARTも、ターミナル・ソフトウェアでアクセスするのは簡単ですが、独自のアプリケーション・プログラムからアクセスしようとすると少し面倒になりますね。

● UDP/IPをハードウェアで処理する

今回の応用事例では、UDP/IPをハードウェアで処理するIPコアを利用します。これにより比較的少ないハードウェア・リソースで、100Base-TX接続時の限界性能である100Mbpsをたたき出せます。FPGAを使うことで、そこらのマイコンには出せない性能を、FPGAのハードウェア処理で味わってみましょう。

● exStickの使い方

今回使用したFPGA評価ボードと開発ツールは次の通りです。

- exStick本体(写真1)

表1 FPGAとPCを接続するための主な接続方法とメリット/デメリット

接続方法	UART	USB	PCI Express	Ethernet
速度	～数Mbps	～480Mbps @2.0 ～5Gbps @3.0	～8GB/s@Gen2,x8	～Gbps @GbE ～10Gbps @XGbE
プログラミング	termios	libusb専用デバドラ	mmap専用デバドラ	socket
接続の容易さ	簡単	簡単	ちょっと面倒	世界の裏側まで
接続数	対向	～255	～数十台??	たくさん