

XMOSによるフル・カラーLED Cube実験

小山尾 登

本誌2009年11月号と12月号で紹介した並列処理プロセッサXMOSでLED Cubeを制御する。通常のCPUではこのような実時間・並列処理はマルチタスクなどOSで実現する。これに対してXMOSはプロセッサ自身が並列処理機能を持ちハードウェア並列処理が可能である。さらに最近のXMOSはタイミング・アナライザやレポート機能が充実してきた。これらを見ていこう。
(編集部)

筆者が所属する昨年の第6回 CSP研究会^{注1}で、北海道職業能力開発大学の中原 博史氏からフル・カラーLED Cube (写真1) をXMOSで制御する発表があった。本稿では、この発表を元に、フル・カラーLED Cubeのドライバ製作を検討してみる。またその過程でXMOSの並列性と高速性を利用した制御方法およびハードウェア制約をソフトウェアでカバーする方法について説明する。

今回は、XMOSの中からシングル・コアのXS-L1⁽³⁾というチップを使用する。これは8スレッドまで同時に利用できる。XMOSのプログラムには割り込みハンドラという概念は存在せず、スレッドが直接イベント・ドリブンで動作するという特徴がある。あるいは逆に、「並列動作するWait可能な割り込みハンドラだけでできている」といってもよいかもしれない。C言語を並列化拡張したXCと呼ばれる言語によってプログラミングを行う。無償の統合開発環境が提供されていてダウンロードすればソフトウェア開発も可能になる⁽⁴⁾。

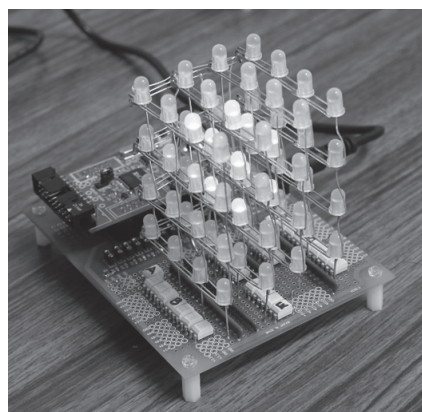
1. XMOS とフル・カラーLED Cube

● XMOSは並列処理をソフトウェアで記述できる

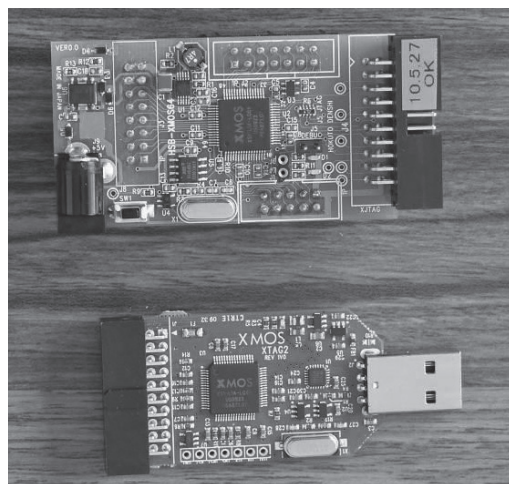
XMOSはリアルタイムOS (RTOS) なしでFPGA並みの時間領域の並列処理をソフトウェアで記述できるチップである⁽¹⁾。参考文献(1)を執筆した当時はなかったが、現在は日本語のページも存在している⁽²⁾。

● フル・カラーLED CubeとJTAGアダプタ

使用するハードウェアは、北海道職業能力開発大学校と北斗電子が開発したXMOS学習キット (XMOS汎用ボードと学習ボードから構成される) を使用している。学習ボード上に64個のフル・カラーLEDが4×4×4の立体格子状に配置・接続されているフル・カラーLED Cubeである。プログラム開発にはXTAG2というXMOS用の



◀写真1
フル・カラーLED Cube
赤、緑、青の3原色LED (フル・カラーLED) を4×4×4の立体格子状に配置・接続する。



▶写真2
XMOS汎用ボード (上)
とXTAG2 (下)

注1: 形式手法を含めたCSP (Communicating Sequential Processes) モデルの普及のために設立された研究会。http://www.csp-consortium.org/index.html