

強烈!/? LLVM/Clang コンパイラの実力

村井 和夫

表1 今回使ってみたStarterWareに入っているサンプル・ソフトウェア

機能	サンプル・アプリケーション
UART	割り込みによるEchoアプリケーション
	DMAによるEchoアプリケーション
I2C	割り込みモードによるEEPROM読み込み
	DMAモードによるEEPROM読み込み
タイマ	割り込みサービス・ルーチンでの係数
ウォッチドッグ・タイマ	ウォッチドッグ・タイマ・デモンストレーション
GPIO	LEDオン/オフ
MMC/SD	SDカードのFATファイル・システム・アクセス
リアルタイム・クロック	リアルタイム・クロックの設定と読み出し
USB	CDC (Communication Device Class) シリアル・デバイス・モード
	Custom Bulk デバイス・モード
	MSC (Mass Storage Class) デバイス・モード
	MSC (Mass Storage Class) ホスト
	MSC (Mass Storage Class) ホスト+デバイス
イーサネット	CDCシリアル・デバイス + CDCシリアル・デバイス (USB0ポートをデバッグとシリアル・ポート・エミュレーションに使用)
	ウェブ・ページへのアクセス ソケット・プログラムによるEcho
EDMA (DMA)	DMAによるメモリ間転送
ブートローダ	MMC/SDブート
	UARTブート
独自のデモ・アプリケーション	イーサネット駆動 (WEBブラウザ)
	パワー制御モードのサポート
	低消費電力制御モード
	UARTとタイマによる起動
	OPP50 (パワー・マネージメント機能)
	OPP100 (パワー・マネージメント機能)
	OPP120 (パワー・マネージメント機能)
SR-TURBO (パワー・マネージメント機能)	
NEON/VFP	ベクタ浮動小数点演算
	Mathライブラリ (sin, cosのCPU固有機能あり・なし) ※GCCのみ

低価格Linuxボードの一つBeagleBone Blackには、Cortex-A8コアを搭載したAM335xプロセッサ(テキサス・インスツルメンツ)が使われています。本プロセッサには、OSを使わないCPUプログラミング(ベア・メタル・プログラミング)向けに、StarterWareというライブラリ群が用意されており、生Cortex-A用プログラムを試すのに非常に便利です。

本稿では、このBeagleBone Blackを使って、強力といわれるLLVM/ClangのCortex-A向けコンパイル性能を確認してみます。

Cortex-A8搭載AM335x用実験プログラムの作り方はAppendix 7で説明します。(編集部)

生Cortex-Aを簡単に操作できる StarterWareライブラリの構造

● ハードウェア制御のサンプル・プログラムがてんこ盛り!

テキサス・インスツルメンツのサイトには、AM335xをOSレス(ベア・メタル)で動かすためのStarterWareというソフトウェア・ライブラリが公開されています。StarterWareには、ハードウェアを直接制御するためのサンプル・プログラムが揃っていますので、今回はこれを利用します。

初心者がマニュアルを片手にOSレス・プログラミングを行うのはとてもハードルが高いものです。StarterWareにはOSを書くために用いられる基本的なCPU制御プログラムのサンプルが用意されていますので、とても役に立つと思います。通常のプログラムなら、これを組み合わせるだけで作成できます。インストール方法はAppendix 5をご覧ください。

StarterWareには、表1に示すサンプル・プログラムが用意されています。BeagleBone Blackでは、サポートされていない機能もあります。

● 複数の開発環境に対応するためディレクトリ構造が少し複雑

StarterWareは、AM335xを使った各種プラットフォームで動作するプログラムを、GCCやテキサス・