

なんと128ビットを一度に! 高速演算用NEON命令の使い方

松岡 洋

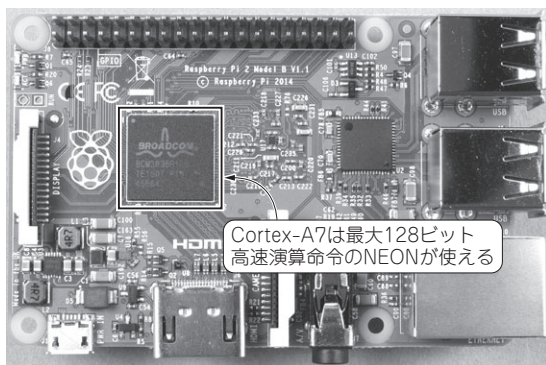


写真1 ラズベリー・パイ2ではなんと最大128ビットを1命令で計算できるNEONが使える

ラズベリー・パイ2では搭載CPUであるCortex-A7のマルチメディア処理向け「NEON」命令が使えるようになりました。1命令で複数の処理を同時に行える機能で、画像処理の行列計算など一度に多くの計算をしたいときに有効です。

本章では、画像回転プログラムを例に、NEONの効果を調べます。画像処理で定番の画素補間アルゴリズム「双二次補間」をNEON化し、高速化してみます。双二次補間は、画像の回転だけでなく、拡大、画像変形(アフィン変形)を行うときに使われます。

(編集部)

実験

● やること…ラズベリー・パイ2で使い放題! NEON命令を味わう

写真1のラズベリー・パイ2のCPUアーキテクチャはARMv7と、初代機よりも進化しています。表1のようにクロック周波数が上がったり、コア数が増えたりするだけでなく、表2に示すようにSIMD (Single Instruction Multiple Data) 命令群の増強も行われました。

SIMD命令群のうち、特にNEONと呼ばれるものは、64ビットもしくは128ビットのレジスタ内で複数のデータ、例えば16ビット整数×4、32ビット単精度

表1 ラズベリー・パイ2はCPUコアが新しい

項目	仕様		
シリーズ名	Raspberry Pi 1	Raspberry Pi 2	
モデル名	Model B+	Model B	
プロセッサ名	BCM2835	BCM2836	
CPU	メーカー名	ブロードコム	
	コア名	ARM1176JZF-S	Cortex-A7
	コア数	1	4
	動作クロック	700MHz	900MHz
GPU	コア名	VideoCore IV (ブロードコム)	
	動作クロック	250MHz	
メモリ	種類	SDRAM (GPUと共有)	LPDDR2 SDRAM
	容量[バイト]	512M	1G
内蔵機能	<ul style="list-style-type: none"> OpenGL ES 2.0 (描画性能24GFLOPS) MPEG-2, VC-1, 1080p/30fps H.264/MPEG-4 AVC High Profile ハードウェア・デコード・エンコード 		

浮動小数×4を一命令で処理します。これは画像処理で有効です。ここでは画像の回転を例に取り、SIMDで処理する方法を紹介します。

利用するアルゴリズムは、後述する双二次補間です。

表2 Cortex-A7コアの特徴…最大128ビットを1命令で実行できるNEON高速演算が行える

項目	仕様
CPUコア名	Cortex-A7
アーキテクチャ	ARMv7-A
コア数	4
命令セット	ARMv7-A
	Thumb-2
	TrustZone
	NEONアドバンスドSIMD
	DSP & SIMD拡張
	VFPv4浮動小数点演算
	ハードウェア仮想化サポート
ラージ物理アドレス拡張 (LPAE)	
メモリ管理	ARMv7メモリ管理ユニット (MMU)

◆参考文献◆