ANALOG DEVICES

*i*MEMS ADXL345 慣性センサ・データロガーおよび開発ボード

特長

超低消費電力 ADXL345加速度センサ 慣性センサ開発ボード MicroSD カードにデータログを格納 シリアル・インターフェース経由でフルプログラミングが可能 (ファームウェア例を提供) ポータブル・アプリケーションに対応したバッテリ駆動方式

作動条件

2 個の AAA バッテリ電源 MicroSD カードとカード・リーダ(データ・ロギング対応) シリアル・ポート付きのコンピュータ(プログラミング対応)



図 1. 慣性センサ開発ボード

概要

ハードウェアを開発する際、ファームウェアとハードウェアの開 発を同時に進めることができれば時間の節約になります。しかし 問題は、ハードウェアが存在しないときにファームウェアを開発 するのは難しいということです。*i*MEMS[®] ADXL345 開発ボードは 使い勝手のよいツールであり、最終アプリケーションで使用可能 なプラットフォームを提供するのでプロトタイピングが容易に なります。また、開発ボードはデータ・ロガーとしての使用が可 能で、データ収集を行うことでアルゴリズム開発の出発点とする ことができます。また、データをロガしてみることによって加速 度データに関する知識や理解が深まります。 2個の AAA バッテリは開発ボードへの電力供給源です。通信と信 号の処理は ARM7 ベースの ADuC7024 マイクロコントローラに よって行われ、提供されるインターフェースはユーザーが再プロ グラム可能です。さらに、ADuC7024 のピンはすべてヘッダに接 続されるので、互換性のある拡張ボードの設計を簡単に行うこと ができます。データ・ロガーで測定したデータは MicroSD メモ リに記録されます。このメモリは、容量が大きく、多様なオペレー ティング・システムに対応します。データはテキスト・ファイル 形式で格納されるため、ボード操作やデータ読出しのためのソフ トウェアをインストールする必要はありません。ソフトウェアと しては、ボード・プログラミングの支援ソフトが提供されます。

アナログ・デバイセズ社は、提供する情報が正確で信頼できるものであることを期していますが、その情報の利用に関して、あるいは利用に よって生じる第三者の特許やその他の権利の侵害に関して一切の責任を負いません。また、アナログ・デバイセズ社の特許または特許の権利 の使用を明示的または暗示的に許諾するものでもありません。仕様は、予告なく変更される場合があります。本紙記載の商標および登録商標 は、各社の所有に属します。※日本語資料は REVISION が古い場合があります。最新の内容については、英語版をご参照ください。 ©2010 Analog Devices, Inc. All rights reserved.

Rev. 0

アナログ・デバイセズ株式会社

本 社/〒105-6891 東京都港区海岸 1-16-1 ニューピア竹芝サウスタワービル 電話 03 (5402) 8200 大阪営業所/〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原 3-5-36 新大阪トラストタワー 電話 06 (6350) 6868

UG-065

目次

特長	1
作動条件	1
概要	1
改訂履歴	2
概観	3
特長	3

ボードの使用法	4
はじめに	4
ボードのプログラミング	4
ソフトウェア・ツール	5
評価用ボードの回路図とレイアウト	6

改訂履歴

6/10—Revision 0: Initial Revision

概観

ADXL345 慣性センサ開発ボードには次の特長があります。

- 2層 PC ボード (PCB)、1.20×2.30 インチのフォーム・ファ クタ
- 2個の AAA バッテリ電源
- RS232 インターフェース・ケーブルとの接続に対応した 4 ピン UART ヘッダ
- リセット/ダウンロード・プッシュ・ボタン
- 電源インジケータ/汎用 LED
- 外部ヘッダからマイクロコントローラ I/O にアクセス可能。
- 100 Hz の加速度データを記録するデモンストレーション・ ファームウェア

特長

電源

ボードには、2 個の AAA バッテリから電力を供給します。バッ テリ・ホルダはボードの裏側にあります。ボードの表側の左下に あるオン/オフ・スイッチでボードの電源を制御します。バッテ リ電圧は安定化されませんが、10 μ F コンデンサでデカップリン グされ、デバイス電源ピンの 1 μ F コンデンサでグラウンドにデ カップリングされます。

RS-232 インターフェース

ADuC7024 (UC1) P1.1 および P1.0 ラインは、コネクタ(UART) で RS-232 インターフェース・ケーブルに接続します。インター フェース・ケーブルは、PC シリアル・ポートへの直接接続を可 能にするレベル・シフトを提供します。支給ケーブルはボードに 正しく接続することが必要であり、VDD は VDD に、GND は GND に接続されていることを確認してください。

RESET/PROG プッシュ・ボタン

RESETプッシュ・ボタンを使って、デバイスを手動でリセット できます。**RESET**ボタンを押すと、ADuC7024のRSTピンはGND に接続されます。RSTピンは内部でシュミット・トリガされるた め、このピンで外部のシュミット・トリガを使用する必要はあり ません。

シリアル・ダウンロード・モードにするときは、リセットのトグ ル中に、P0.0/BM ピンをローレベルにする必要があります。評価 用ボードでは、シリアル・ダウンロード・モードを簡単に開始で きます。このモードにするときは、図2に示すように、シリアル・ ダウンロード・プッシュ・ボタン (PROG) を押し、その状態で リセット・ボタン (RESET) を押してから、ボタンを元に戻しま す。

電源インジケータ/汎用 LED

ボード上には2個の汎用 LED があります。赤色の LED (LED1) は ADuC7024の P4.5 に接続され、緑色の LED (LED2) は P4.4 に 接続されています。これらは両方ともファームウェアを書き換え ることによって動作を設定できます。

ブレークアウト・ヘッダ

ADuC7024 ピンは、通常、ボードのいずれかの側のヘッダに接続 されます。ヘッダは導通しない状態で提供されますが、標準の 0.1 ヘッダ・ピンを使って導通させることができます。

ボードの最上部は薄型のフォーム・ファクタを採用しているので、 拡張ボードを開発ボードよりに上に接続する設計が可能です。 ヘッダ・ピンは電気的な接続と物理的な接続の両方に対応します。

ファームウェア

ADXL345の製品ページでは、サンプル・ファームウェアを提供 しています。



図 2. シリアル・ダウンロード・モードでボードの再プログラミング

UG-065

ボードの使用法

はじめに

開発ボードは、データレート 100 Hz のデータ・ロガーとしてあ らかじめプログラムされています。データを記録するときは、次 の手順を実行します。

- 1. 2個の AAA バッテリをバッテリ・ホルダに装着します。
- MicroSDカードをスロットに挿入します。カードは、FAT32 ファイル・システムでフォーマットする必要があります。 MicroSDカードは、ほとんどの場合、このフォーマットが適 用されています。
- ボードをパワーアップするためにオン/オフ・スイッチを 押してオンにします。赤い LED がオンになり、緑の LED が 点滅してボードがデータを記録していることを示します。
- ロギング(記録)が完了したら、オン/オフ・スイッチを スライドさせてオフにします。
- 5. カードをスロットから取り出し、カード・リーダに挿入し ます。
- 6. コンピュータの USB ポートにカード・リーダを接続します。

加速度ログ・ファイルは、MicroSD カードの\XL345\DB0001.txt に書き込まれます。テキスト・ファイル内のデータは、コンマで 区切られた一連のt、x、y、z値から構成されます。この場合のt は時間、x、y、zは各時間点のx軸、y軸、z軸加速度データです。 加速度値は LSB 単位で記録されます(公称スケール・ファクタ は 3.9 mg/LSB)。加速度値を LSB から mg に変換する場合は、 単に 3.9 を掛けるだけです(公称値を用いるか、正確な変換を行 う時はデバイスの感度を測定します)。

記録したデータをMicrosoft[®]のExcelを使ってプロットするには、 ADXL345の製品ページからXL345DB_DataPlotter.xlsファイルを ダウンロードし、ファイル内の指示に従って作業を行います。ま ず、プロンプト・メッセージで、ログ・データ・ファイル (DBxxxx.txt)をブラウズするよう求められます。次に、データ がインポートされ、新しいワークブックにプロットされます。そ のワークブックは保存することができます。

ボードのプログラミング

ボードは、ADXL345 の製品ページで提供される.hex ファイルを 使って、プログラミングを行わずにファームウェアの書き換えを 行うことができます。hex ファイルは、ARMWSD プログラムでボー ドにアップロードします。このプログラムは www.analog.com/ static/imported-files/eval_boards/ARMWSDv1.8.zip からダウンロー ドできます。プログラムを使用する場合は、そのフォルダを既知 の場所に解凍し、ARMWSD.exe ファイルを開くだけで、インス トールの必要はありません。

ボードを再プログラムする場合は、ボードに付随するケーブルを 使って、以下の手順を実行します。

- ADXL345の製品ページから所望の.hex ファイルを既知の場 所にダウンロードするか、ご使用のマシン上でそのファイ ルを探してください。
- 2. ARMWSDを開きます。
- Configure... (図3を参照) をクリックし、図4に示す Parts タブを選択します。次に、Select Part プルダウン・リスト (図 4) で ADuC7024 が選択されていることを確認します。さら に、Comms タブで、Baudrate の設定が 115200、Serial Port の設定が COM1 になっていることを確認し、OK をクリッ クします。

 ARMWSD ウィンドウの Browse... (図 3 の赤丸で囲んだボ タン)をクリックして、ボードにロードする.hex ファイルの 位置に移動します。そのファイルを選択したら、Open をク リックしてください。

Documents and Settings\nga	dish\My Docume	ents\xl345_exa	Brows
1onitor Status			_
Connect test board to PC Click Start.	COM1 at 115200	Baud.	

図 3. ARMWSD ウィンドウ

ADuC7024 Part Information ROM Start 0x00080000 ROM End 0x0008F7FF Kernel Start 0x0008F800 Kernel End 0x0008FFFF	Select Part	
RoM Start 0x00080000 ROM End 0x0008F7FF Kernel Start 0x0008F800 Kernel End 0x0008FFFF	ADuC7024	
Kemel Start 0x0008F800 Kemel End 0x0008FFFF	ROM Start	0x00080000
	Kernel Start	0x0008F800
	Neirier Lind	UKUUUUI III

図 4. ARMWSD 設定ウィンドウの Parts タブ

- PCのシリアル・ポートとボード上のオン/オフ・スイッ チの近くにある4ピン・ヘッダに対し、対応するピン を確認したうえ、プログラミング・ケーブルを接続し てください。
- ARMWSD ウィンドウの Start をクリックします。Status フレームには、「Press Download and pulse Reset on Hardware」というメッセージが表示されます。図2の イラストに従って作業を行ってください。
- ダウンロードが完了したら、評価用ボードの Reset ボタ ンをクリックします。これで、ARMWSD プログラムを 閉じることができます。

ソフトウェア・ツール

ADXL345 製品ページの ADXL345 Development Board セクショ ンにある Firmware リンクからは、サンプルのファームウェアを ダウンロードできます。また、開発ボードを適正に修正/再プロ グラムできるので、プロトタイピングやファームウェアの開発が 容易になります。ファームウェアは C 言語で書かれ、ADuC7024 ARM7 プロセッサ用にコンパイルされています。コードを作成、 コンパイルする 統合開発環境 (Keil、IAR、GNU) は、 ftp://ftp.analog.com/pub/MicroConverter/ARM%20Tools/で提供して います。ADXL345 の製品ページで提供しているファームウェア例 は Keil Microvision を使って書かれており、RealView コンパイラで コンパイルされています。Keil Microvision の無償評価バージョン は、www.keil.com/demo/eval/arm.htm で取得できます。

ソフトウェアのインストール方法と使用法については、 *ADuC702x MicroConverter™ GetStarted Guide* を参照してください。 ボードを再プログラムする場合は、ADXL345 製品ページの ADXL345 Development Board セクションにある Uploader リンク から ARMWSD プログラムをダウンロードします。

Keil Microvision がインストールされているときは、以下の手順を 実行します。

- ADXL345 製品ページの ADXL345 Development Board セク ションで Sample Project (EVAL-ADXL345Z-DB Files.zip) ファイルをクリックしてダウンロードします。
- 2. EVAL-ADXL345Z-DB Files.zip ファイルを既知のディレクトリに解凍します。
- EVAL-ADXL345Z-DB フォルダに移動して、 datalogger.uvprojを開きます。このKeil Microvision プロジェ クトでプログラムの修正、再コンパイルを行うことができ ます。

評価用ボードの回路図とレイアウト

電子バージョンのレイアウト/回路図ファイルについては、ADXL345の製品ページをご覧ください。





図 6. ADXL345 開発ボードのレイアウト