

序説

この応用記述はAtmel® ATmega324PB Xplained Proキットでの実演応用を記述します。この応用はATmega324PB Xplained Proキットで使うことができる各種拡張基板を利用する温度記録器です。

これはOLED表示器に室温を表示してデータを記録するのにIO1 Xplained Proキット上のマイクロSDカードを使います。一旦OLED1 Xplained Pro上のBUTTON1が押されると、再び同じ(BUTTON 1)釦が押されるまで周期的にマイクロSDカードへの温度値格納を開始します。

IO1 Xplained Proは温度感知器と温度値を格納することができるマイクロSDカードを取り付ける設備を持ちます。OLED1 Xplained Proキットは使用者インターフェースとして使われるOLED表示器を持ちます。

ソースコードはこの応用記述と共にダウンロードすることで入手可能です。

特徴

- IO1 Xplained Pro上で利用可能なAT30TSE758を使って室温を感知
- テキスト ファイルに室温を格納するのにマイクロSDカードでFATファイル システムを使用
- 使用者インターフェース用のOLED表示器と押釦

目次

序説	1
特徴	1
1. 事前必要条件	3
2. 構成設定	3
2.1. ハードウェア構成設定	3
2.1.1. ATmega324PB Xplained Pro	3
2.1.2. IO1 Xplained Pro	3
2.1.3. OLED1 Xplained Pro	4
2.1.4. ハードウェア接続	4
2.2. ソフトウェア構成設定	5
3. 実演応用実験	6
3.1. 応用概要	6
3.1.1. 温度読み込み	6
3.1.2. 温度表示	7
3.1.3. マイクロSDカードでの温度格納	7
3.2. 手順と結果	7
4. 参考文献	8
5. 改訂履歴	8

1. 事前必要条件

本資料で検討される解決策は以下が必要です。

- Atmel Studio 7.0またはそれ以降
- ATmega324PB Xplained Proキット
- IO1 Xplained Proキット
- OLED1 Xplained Proキット
- この応用記述と共にダウンロードすることで入手可能が実演応用プロジェクト

2. 構成設定

2.1. ハードウェア構成設定

この応用記述で提供される例コードはATmega324PB Xplained Proキットと、IO1 Xplained ProとOLED1 Xplained Proの拡張基板を使います。

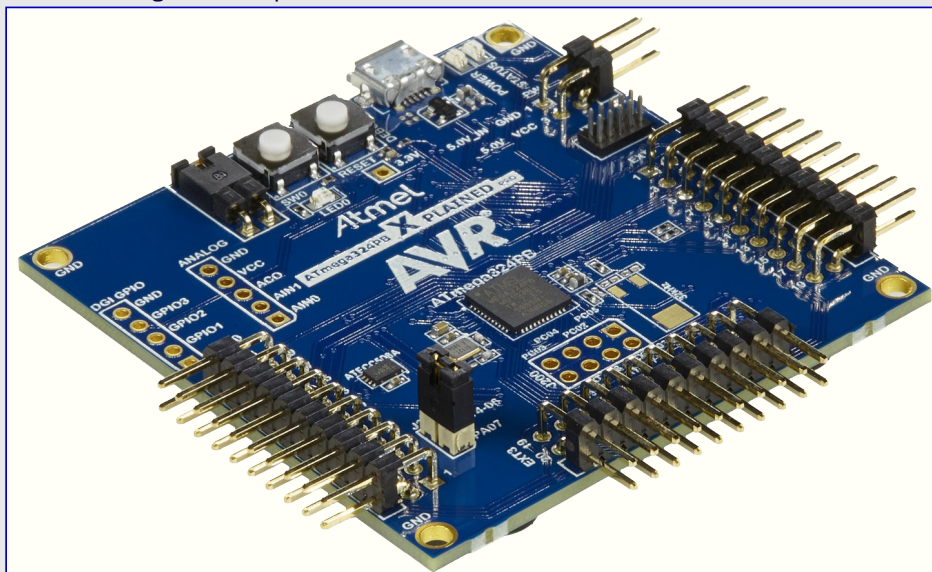
2.1.1. ATmega324PB Xplained Pro

この評価キットはATmega324PBマイクロコントローラを評価するためのハードウェア基盤です。これは基板上の組み込みデバッグを含み、故にATmega324PBをプログラミングしてデバッグするための外部ツールが全く必要ありません。

ATmega324PB Xplained Proは各種Xplained Pro基板に接続するためにマイクロコントローラの入出力へのアクセスを提供するEXT1, EXT3, EXT4の拡張ヘッダを持ちます。

この評価キットのより多くの詳細はwww.atmel.comで入手可能なATmega324PB Xplained Pro使用者の手引きを参照してください。「参考文献」章をご覧ください。

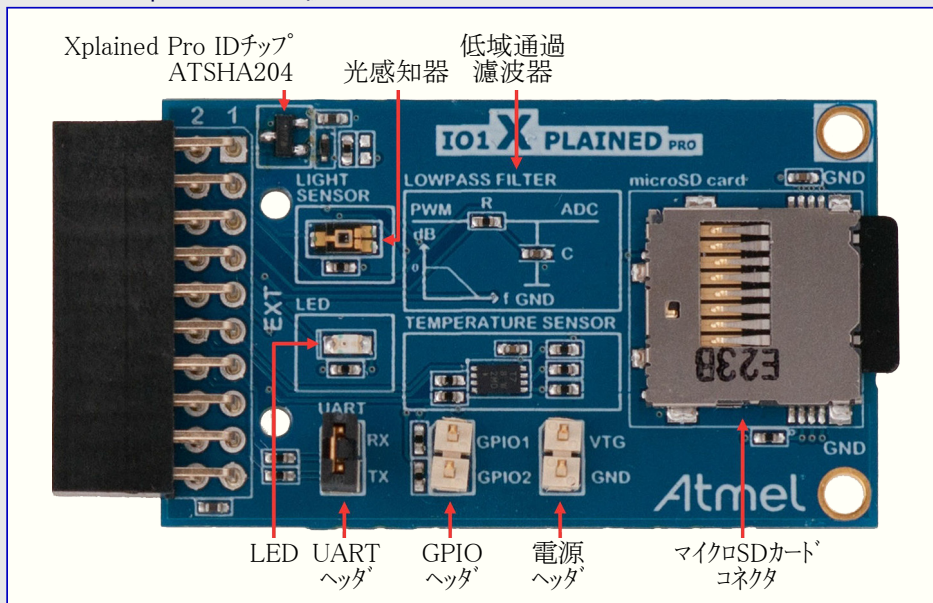
図2-1. ATmega324PB Xplained Proキット



2.1.2. IO1 Xplained Pro

Atmel IO1 Xplained Pro拡張基板はXplained Pro基盤用の標準拡張基板です。これはどのXplained Proキット上のどのXplained Pro標準拡張ヘッダに接続します。IO1 Xplained ProはマイクロSDカード、温度感知器、光感知器、それ以上を含み、Xplained Proキットに多種多様な機能を与えるように設計されています。「参考文献」章もご覧ください。

図2-2. IO1 Xplained Pro基板

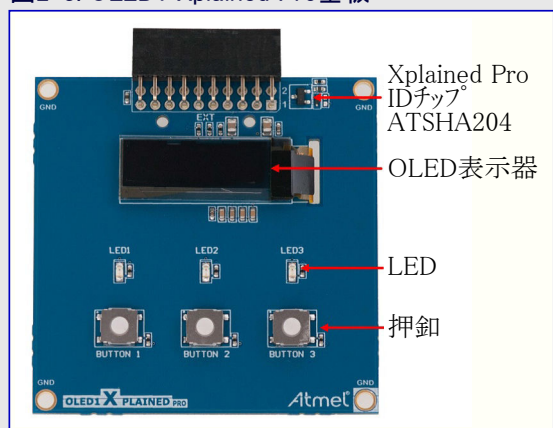


2.1.3. OLED1 Xplained Pro

OLED1 Xplained Proは3つのLED、3つの押釦、1つのOLED表示器を持つXplained Pro基盤用の基本拡張基板です。OLED表示器は100MHzまでのSPIインターフェース経由で制御されます。OLED1 Xplained ProはどのXplained Proキット上のどのXplained Pro標準拡張ヘッダにも繋がります。「参考文献」章もご覧ください。

OLED1 Xplained Proには利用可能な3つの押釦があります。釦が押されると、対応する入出力ピンがGNDに接続接続されます。OLED1 Xplained Proには外部プルアップ抵抗が全くなく、故に目的対象マイクロ コントローラで内部プルアップ抵抗が許可されなければなりません。

図2-3. OLED1 Xplained Pro基板

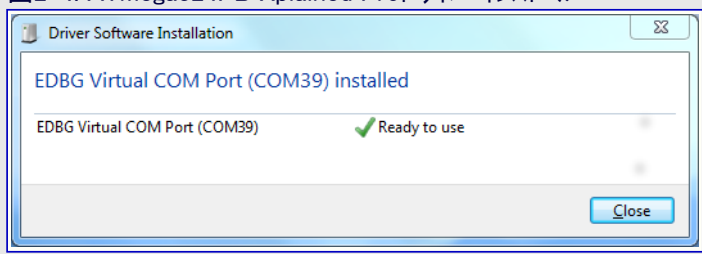


2.1.4. ハードウェア接続

本項はAtmel Studio 7とATmega324PB XDplained Proを接続する方法と、ATmega324PB XDplained Proキットに拡張基板を接続する方法も使用者に案内します。

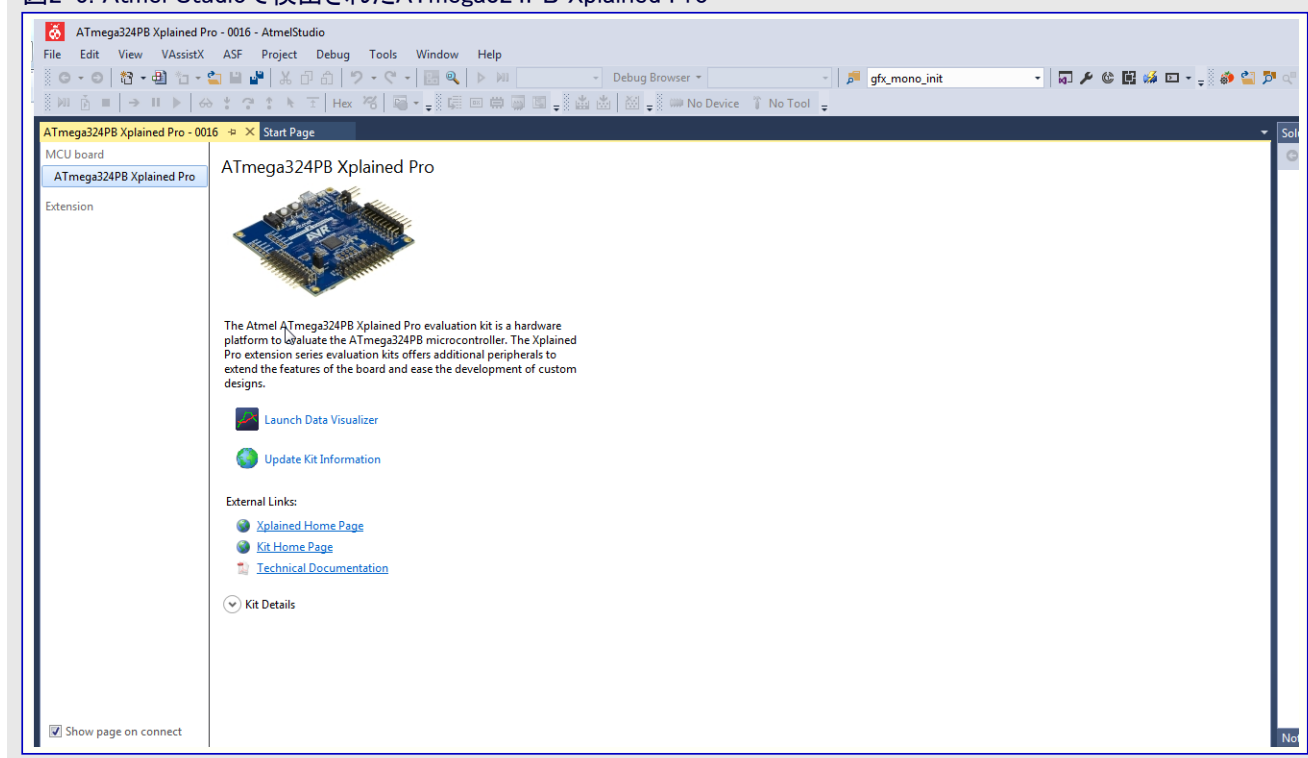
ATmega324PB Xplained Proキットが最初にコンピュータに接続される時に、オペレーティング システムはドライバ ソフトウェアのインストールを実行するでしょう。Windows®のタスク バーは右の複写画像で表示されるようにメッセージが飛び出すでしょう。

図2-4. ATmega324PB Xplained Proドライバ インストール



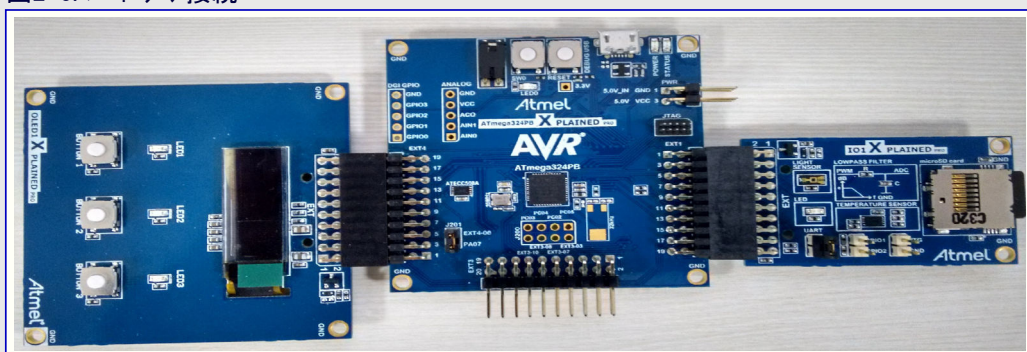
一旦ATmega324PB XDplained Proキットが通电されると、緑の電源LEDが点灯し、Atmel Studio1ほどのXplained Pro MCUと外部基板が接続されているかを自動検出するでしょう。以下の図で示されるようにAtmel Studioはデータシートとキット資料のような関連情報を提供するでしょう。

図2-5. Atmel Studioで検出されたATmega324PB Xplained Pro



この応用は以下の図で示されます。この図はEXT4に接続されたOLED1 Xplained ProとEXT1に接続されたIO1 Xplained Proを示します。EXTヘッダのピン詳細についてはキット使用者の手引きを参照してください。

図2-6. ハードウェア接続



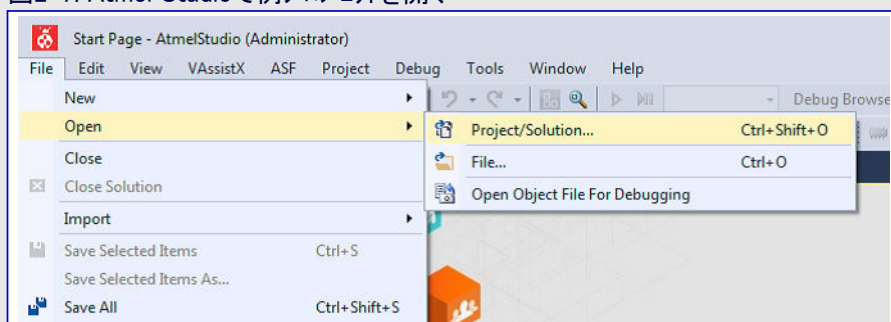
2.2. ソフトウェア構成設定

応用記述と共のダウンロードで利用可能な実演応用はAtmel Studio 7.0で開発されています。

Atmel Studioにコードを読み込むには、

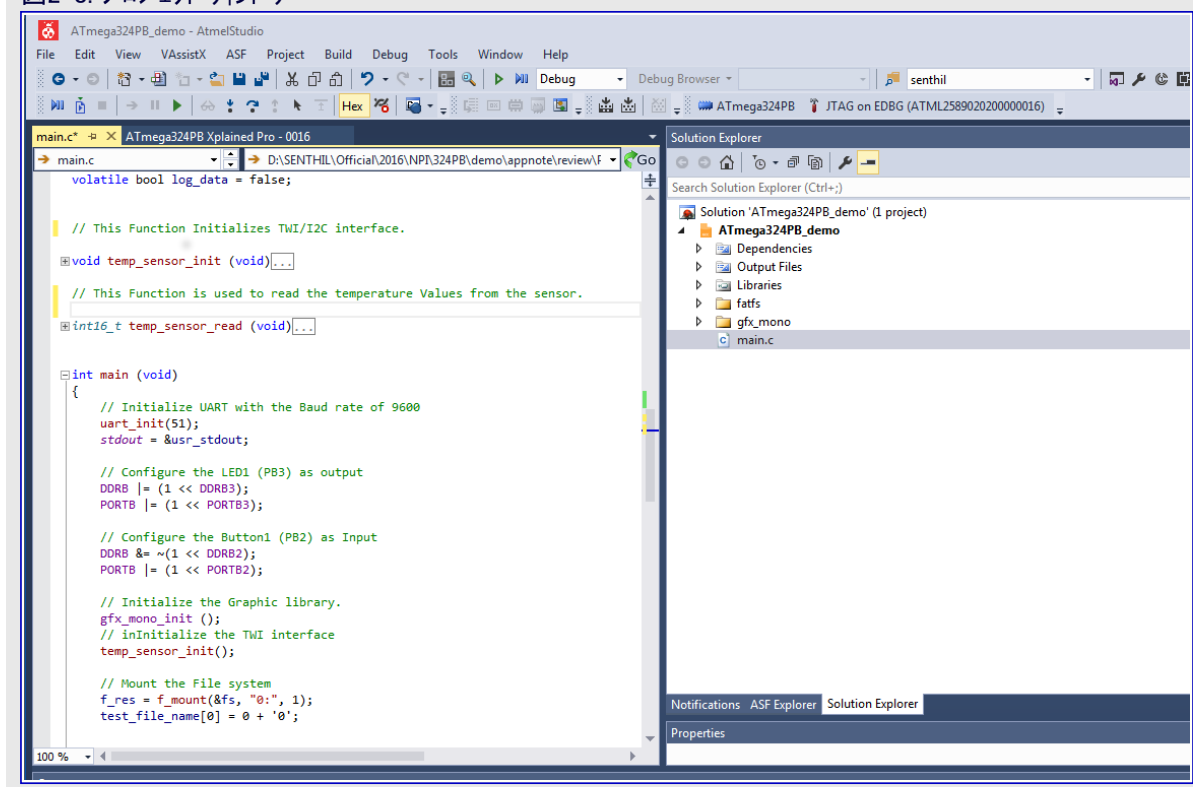
1. プロジェクトと連携するソースコードを得るために.zipファイルを抽出(解凍)してください。
2. Atmel Studioを開始し、**File⇒Open**へ行つて**Project/Solution**をクリックしてください。ショートカットキーは(Ctrl+Shift+O)です。

図2-7. Atmel Studioで例プロジェクトを開く



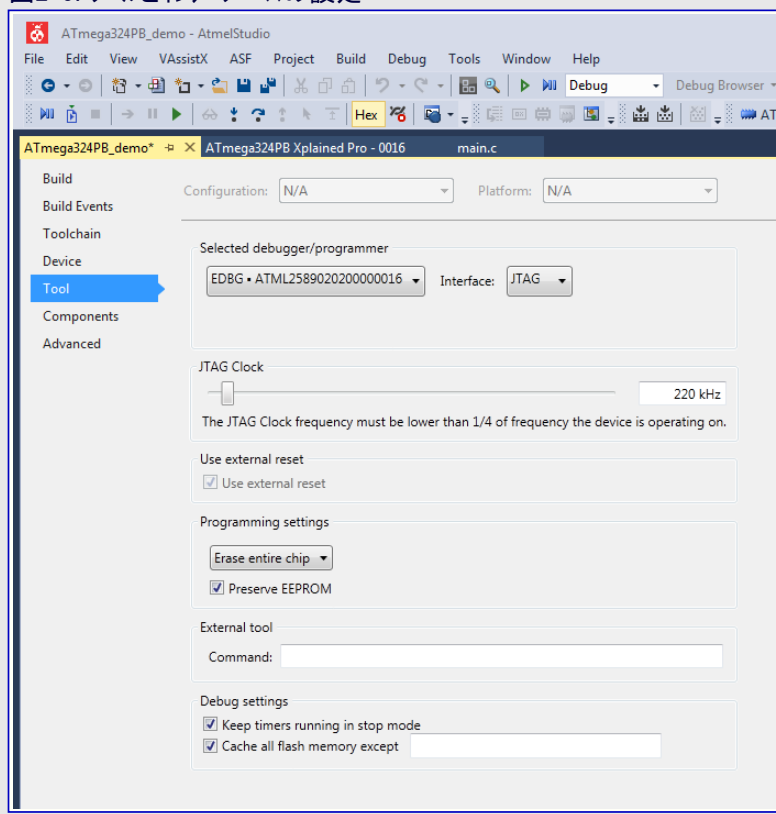
3. **OpenProject**ダイアログ枠が現れます。
4. 例プロジェクト解決策ファイル(.atsln)を選択して**Open**をクリックしてください。
5. 代替方法は抽出(解凍)したフォルダで(.atsln)ファイルをダブルクリックすることです。この動作はAtmel Studioを開始してプロジェクトを読み込みます。
6. 下図で示されるようにプロジェクトが開きます。

図2-8. プロジェクト ウィンドウ



7. プロジェクトをデバッグするのに、**Project⇒Properties⇒Tool⇒Selected Debugger/Programmer**へ行き、右で示されるようにToolをEDBG、InterfaceをJTAGとして選んでください。

図2-9. ツールとインターフェースの設定



8. 応用をプログラミングして(書き込んで)実行するには以下の2つの任意選択があります。
- 基板でのデバッグ作業を開始してください。ここで使用者はプログラミングとデバッグをすることができます。
 - デバイス内に生成された.hexファイルをプログラミングして応用を実行してください。

以下の捕獲画面で示されるようにAtmel Studioでこれらの任意選択の1つを選ぶことができます。

図2-10. デバッグなしで開始

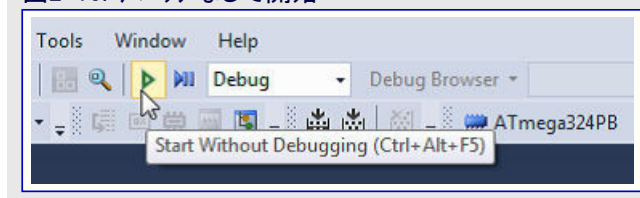
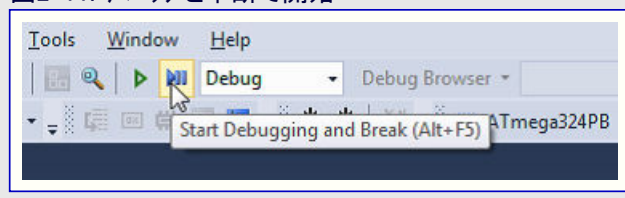


図2-11. デバッグと中断で開始



3. 実演応用実験

本章は時器を用いて周期的な規則で汎用入出力の手動設定/解除を使って生成されるPWM波形はソフトウェアPWMと呼ばれます。

3.1. 応用概要

この応用記述で実演される応用は温度を測定してその後にOLED表示器に同じ物を表示します。OLED1 Xplained Pro上のBUTTON1が押されると、100ms毎に温度値をマイクロSDカードに格納することを始め、このデータ記録はBUTTON1が再び押されるまで続きます。実演プロジェクトは次の3つの部分から成ります。

- 温度読み込み
- 温度表示
- マイクロSDカードでの温度格納

3.1.1. 温度読み込み

この実演応用では室温を測定するのにIO1 Xplained Pro基板で利用可能な温度感知器(AT30TSE758)が使われます。温度感知器の値はI²Cインターフェース経由で読めます。より多くの詳細についてはデバイス(AT30TSE752A/754A/758A)のデータシートを参照してください。

main()関数内でI²Cインターフェースを初期化するためにtemp_sensor_init()使用者定義関数が呼ばれます。一旦I²C通信が確立されると、temp_sensor_read()関数を使ってAT30TSE758から温度感知器の値が読めます。

注: <http://www.atmel.com/tools/digitaltemperaturesensordevelopmentlibrary.aspx?tab=overview>で入手可能なデジタル温度感知器開発ライブラリを使って温度を読むことも可能です。

3.1.2. 温度表示

温度はOLED表示器で継続的に表示されます。

OLED1 Xplained Proは128×32ピクセル白単色OLED表示器、WiseChip Semiconductor Inc.からのUG-2832HSWEG041が特徴です。この表示器はSolomon Systechによる組み込みSSD1306表示制御器を持ち、4線SPIインターフェースリセット経由で制御されます。OLED表示器はSPIのMISOH信号を持ちません。これはデータが表示器に書かれるだけで読めないことを意味します。

main()関数内でSSD1306表示制御器を初期化するために(グラフィクスライブラリ内で定義される)gfx_mono_init()ライブラリ関数が呼ばれます。表示器に温度を示すのにgfx_mono_draw_string()ライブラリ関数が使われます。

3.1.3. マイクロSDカードでの温度格納

IO1 Xplained ProはSPIインターフェース経由でカードに接続するマイクロSDカード用コネクタが特徴です。

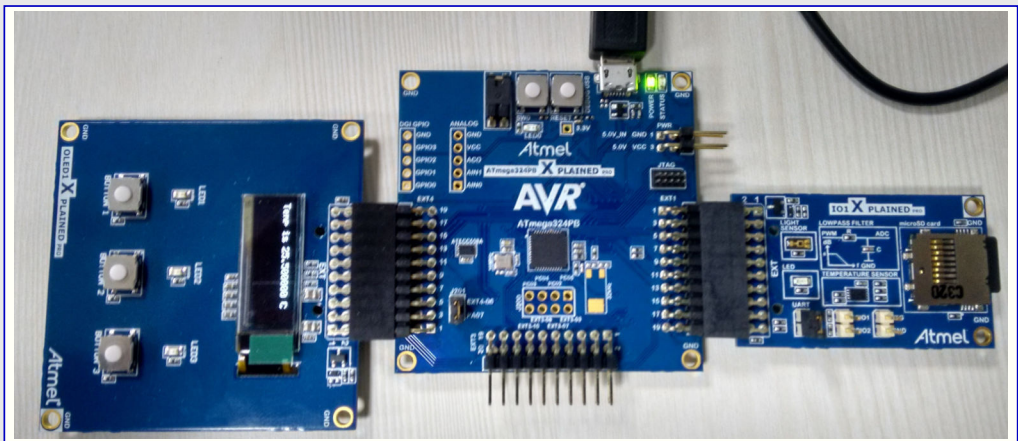
実演応用はマイクロSDカードに目的対象デバイス(ATmega324PB)を接続し、マイクロSDカードでFATファイルシステムを乗せ、テキストファイルを開いてそのテキストファイル内に温度を格納します。

この応用では、一旦OLED1 Xplained Pro上のBUTTON1が押されると、100ms毎に温度値がマイクロSDカードに格納されます。データ記録は再びBUTTON1が押されるまで続きます。

3.2. 手順と結果

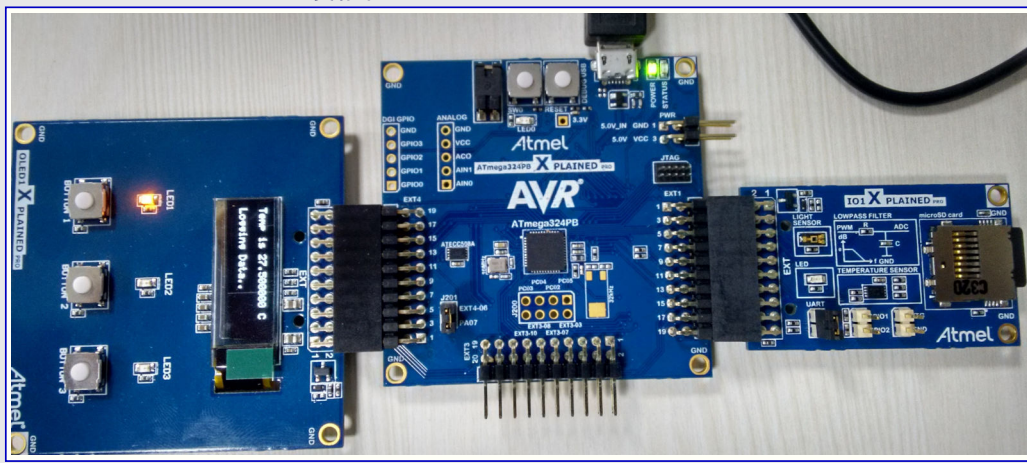
以下の図で示されるようにATmega324PB Xplained Proキット乗のデバイス(ATmega324PB)内に応用が書き込まれると、OLED1 Xplained Proで見つかるOLED表示器で温度が表示されます。

図3-1. OLED表示器で表示される温度



OLED1 Xplained Pro上のBUTTON1が一度押されると、データ記録が始まります(即ち、100ms毎に温度値がマイクロSDカードに格納されます)。LED1がONに切り替わり、OLED表示器で”Logging Data ~”メッセージも表示されます。これは以下の図で示されます。

図3-2. マイクロSDカードでの温度格納



データ記録は再びBUTTON1が押されるまで続きます。再びBUTTON1が押されると、マイクロSDカードでのデータ記録が停止され、LED1がOFFに切り替わります。

4. 参考文献

1. ATmega324PB Xplained Pro – 使用者の手引き
<http://www.atmel.com/tools/ATMEGA324PB-XPRO.aspx?tab=documents>
2. IO1 Xplained Pro – 使用者の手引き
<http://www.atmel.com/tools/ATIO1-XPRO.aspx?tab=documents>
3. OLED1 Xplained Pro – 使用者の手引き
<http://www.atmel.com/tools/ATOLED1-XPRO.aspx?tab=documents>

5. 改訂履歴

資料改訂	日付	注釈
42682A	2016年3月	初版資料公開

Atmel®, Atmelロゴとそれらの組み合わせ、Enabling Unlimited Possibilities®, AVR®とその他は米国及び他の国に於けるAtmel Corporationの登録商標または商標です。Windows®は米国と他の国に於けるMicrosoft Corporationの登録商標です。他の用語と製品名は一般的に他の商標です。

お断り: 本資料内の情報はAtmel製品と関連して提供されています。本資料またはAtmel製品の販売と関連して承諾される何れの知的所有権も禁反言あるいはその逆によって明示的または暗示的に承諾されるものではありません。Atmelのウェブサイト位置する販売の条件とAtmelの定義での詳しい説明を除いて、商品性、特定目的に関する適合性、または適法性の暗黙保証に制限せず、Atmelはそれらを含むその製品に関連する暗示的、明示的または法令による如何なる保証も否認し、何ら責任がないと認識します。たとえAtmelがそのような損害賠償の可能性を進言されたとしても、本資料を使用できない、または使用以外で発生する(情報の損失、事業中断、または利益と損失に関する制限なしの損害賠償を含み)直接、間接、必然、偶然、特別、または付随して起こる如何なる損害賠償に対しても決してAtmelに責任がないでしょう。Atmelは本資料の内容の正確さまたは完全性に関して断言または保証を行わず、予告なしでいつでも製品内容と仕様の変更を行う権利を保留します。Atmelはここに含まれた情報を更新することに対してどんな公約も行いません。特に別の方法で提供されなければ、Atmel製品は車載応用に対して適当ではなく、使用されるべきではありません。Atmel製品は延命または生命維持を意図した応用での部品としての使用に対して意図、認定、または保証されません。

安全重視、軍用、車載応用のお断り: Atmel製品はAtmelが提供する特別に書かれた承諾を除き、そのような製品の機能不全が著しく人に危害を加えたり死に至らしめることがかなり予期されるどんな応用(“安全重視応用”)に対しても設計されず、またそれらとの接続にも使用されません。安全重視応用は限定なしで、生命維持装置とシステム、核施設と武器システムの操作の装置やシステムを含みます。Atmelによって軍用等級として特に明確に示される以外、Atmel製品は軍用や航空宇宙の応用や環境のために設計も意図もされていません。Atmelによって車載等級として特に明確に示される以外、Atmel製品は車載応用での使用のために設計も意図もされていません。

© HERO 2021.

本応用記述はAtmelのAT12074応用記述(Rev.42682A-03/2016)の翻訳日本語版です。日本語では不自然となる重複する形容表現は省略されている場合があります。日本語では難解となる表現は大幅に意識されている部分もあります。必要に応じて一部加筆されています。頁割の変更により、原本より頁数が少なくなっています。

必要と思われる部分には()内に英語表記や略称などを残す形で表記しています。

青字の部分はリンクとなっています。一般的に赤字の0,1は論理0,1を表します。その他の赤字は重要な部分を表します。