

AVR1008 : XMEGA A3/D3/256A3B改訂Bでの EEPROMとフラッシュの書き込み

要点

- EEPROMプログラミング
- フラッシュプログラミング

1. 序説

この資料はXMEGA[®] A3系列の改訂BとATxmega256A3Bの改訂Bに存在する障害「EEPROMまたはフラッシュの何れかを読み込み中のそれらの書き込みが動かない」に関する対策を記述します。この障害についての詳細に関してはデータシートを参照してください。

この資料はXMEGA A3系列の改訂B以外の他の改訂や、ATxmega256A3Bの改訂B以外の他の改訂のどれにも適用しません。

2. ATxmegaデバイスの改訂発見

- ・ JTAGICEmk II 経由でデバイスの識票を読む間で、JTAG IDは()内でその最初の番号がデバイスの改訂を示します(それが6を示す場合、それは改訂Gです)。
- ・ MCU改訂ID(REVID)レジスタを読むことによってデバイスの改訂を得ることが可能です。XMEGA A A手引書⇒REVID MCU改訂IDからこれの詳細を見つけてください。
- ・ デバイス識票を読むことによってデバイスの改訂を得ることが可能です。XMEGA A手引書⇒デバイス識別レジスタ⇒版番号からこれの詳細を見つけてください。

3. 障害

EEPROMとフラッシュはEEPROMやフラッシュの読み込み中、または活動形態でコード実行中に書くことができません。

4. 障害対策

EEPROMまたはフラッシュの書き込み操作後 $2.5\mu\text{s}$ (2MHzクロック5周期または32MHzクロック80周期)以内にアイドル休止形態に移行してください。起動元はEEPROM操作可またはSPM操作可のどちらかの割り込みでなければなりません。EEPROM/SPM操作可以外の他の割り込みがデバイスをアイドルから起す場合に対応する実行が成功しないかもしれないので、他の割り込みが高位であるべきではありません。

代わりに、消去または書き込みの操作開始後7ms、または非分断の消去/書き込み操作開始後13msで溢れ割り込みを与えるようにタイマ/カウンタを構成設定し、その後にアイドル休止形態に移行してください。

5. 対策の実装

対策の実装はEEPROMの一方とフラッシュ用の他方の2つの部署で行われます。関連するコードはEEPROMまたはフラッシュのどちらかへの書き込み操作の間、CPUを休止(アイドル)に置く任意選択を使用します。

5.1. EEPROMプログラミング

5.1.1. 対象EEPROM指令

この手順は以下の何れかの指令に対して守られなければなりません。

- ・ EEPROM消去
- ・ EEPROM書き込み
- ・ EEPROM消去&書き込み

5.1.2. 必要な追加資源

- ・ EEPROM割り込み処理ルーチン(ISR)が定義され、ISRの内側でEEPROM割り込みが禁止されなければなりません。
- ・ 休止、割り込み制御器(PMIC)の制御と状態、EEPROM操作可割り込み、ステータスレジスタ(SREG)を保存するための変数が宣言されなければなりません。



8ビット **AVR[®]**
マイクロコントローラ

応用記述

本書は一般の方々の便宜のため有志により作成されたもので、ATMEL社とは無関係であることを御承知ください。しおりのはじめにでの内容にご注意ください。

Rev. 8241B-04/10, 8241BJ1-03/14

5.1.3. 実行されるべき指示の流れ

- ・ 対応する指令(消去、書き込み、消去&書き込み)を不揮発性メモリ指令(CMD)レジスタに、データが書かれなければならないEEPROMのアドレスを不揮発性メモリアドレス(ADDR)レジスタに格納してください。
- ・ 休止制御(CTRL)レジスタの現在の状態を保存してください。
- ・ 休止制御(CTRL)レジスタにアイドル動作形態を設定してください。
- ・ 割り込み制御器(PMIC)の状態(STATUS)レジスタと制御(CTRL)レジスタを保存してください。
- ・ 最上位の割り込みだけを許可してください。
- ・ 後で使用するためにステータスレジスタ(SREG)を保存してください。
- ・ 全体割り込みを許可してください。
- ・ 休止許可(SEN)を設定(1)してください。
- ・ EEPROM割り込み設定を保存してください。
- ・ 保護されたI/Oレジスタの変更を許可するために形態設定変更保護(CCP)レジスタに識票を書いてください。
- ・ NVM指令を実行してください。
- ・ EEPROM操作可割り込みを許可してください。
- ・ 休止(NVM指令実行後2.5 μ s以内のSLEEP命令実行を確実にしてください。)
- ・ EEPROM操作可割り込みによる起動後、休止制御(CTRL)レジスタ、割り込み制御器(PMIC)の状態(STATUS)レジスタと制御(CTRL)レジスタ、ステータスレジスタ(SREG)を回復してください。

5.2. フラッシュプログラミング

5.1.1. 対象フラッシュ指令

この手順は以下の何れかの指令に対して守られなければなりません。

- ・ フラッシュ ページ消去
- ・ フラッシュ ページ書き込み
- ・ フラッシュ ページ消去&書き込み
- ・ フラッシュ応用領域消去
- ・ フラッシュ応用領域ページ消去
- ・ フラッシュ応用領域ページ書き込み
- ・ フラッシュ応用領域ページ消去&書き込み
- ・ フラッシュ プート領域ページ消去
- ・ フラッシュ プート領域ページ書き込み
- ・ フラッシュ プート領域ページ消去&書き込み

5.2.2. 必要な追加資源

- ・ 休止、割り込み制御器(PMIC)の制御と状態、SPM操作可割り込み、ステータスレジスタ(SREG)を保存するための変数が宣言されなければなりません。
- ・ CPUの休止を準備するための関数が定義されなければならず、これは以下を行うべきです。
 - ・ 休止、割り込み制御器(PMIC)の制御と状態、SPM操作可割り込み、ステータスレジスタ(SREG)の状態を保存します。
- ・ SPM操作可割り込み処理ルーチン(ISR)が定義され、これは以下を行うべきです。
 - ・ SPM操作可割り込みが禁止されなければなりません。
 - ・ 休止、割り込み制御器(PMIC)の制御と状態、SPM操作可割り込み、ステータスレジスタ(SREG)の直前の状態を回復します。

5.2.3. 実行されるべき指示の流れ

- ・ CPUを休止用に準備するための関数を呼び出してください。
- ・ 対応する指令(消去、書き込み、消去&書き込み)を不揮発性メモリ指令(CMD)レジスタに格納してください。
- ・ 最上位の割り込みだけを許可してください。
- ・ 休止許可(SEN)を設定(1)してください。
- ・ 保護されたI/Oレジスタの変更を許可するために形態設定変更保護(CCP)レジスタに識票を書いてください。
- ・ **SPM命令を実行してください。**
- ・ SPM操作可割り込みを許可してください。
- ・ 休止(NVM指令実行後2.5 μ s以内のSLEEP命令実行を確実にしてください。)
- ・ 起動後、SPM操作可ISRは休止制御(CTRL)レジスタ、割り込み制御器(PMIC)の状態(STATUS)レジスタと制御(CTRL)レジスタ、ステータスレジスタ(SREG)を回復します。

6. ドライバ実装

この応用記述はCインターフェースを持ちアセンブリ言語で実装された基本的な自己プログラミングドライバのATxmega256A3用ソースコード一括を含み、障害を持つ他のデバイスに同様の実装を行うことができます。より多くの詳細についてはドライバのソースコードとデバイスのデータシートを参照してください。

6.1. ファイル

ソースコード一式は以下の3つのファイルから成ります。

- `sp_driver.s/sp_driver.s90` : 自己プログラミングドライバ ソース ファイル
- `sp_driver.h` : 自己プログラミングドライバ ヘッダ ファイル
- `Flash_write_example.c` : 本ドライバを使用するコード例

利用可能なドライバのインターフェース機能とそれらの使用についてはソースコード資料を参照してください。

6.2. Doxygen資料

全てのソースコードはDoxygenを使用する自動資料生成用に準備されています。

Doxygenは特別なキーワードを用いてソースコードを分析することによってソースコードから資料を生成する道具です。Doxygenについてのより多くの詳細に関しては<http://www.doxygen.org>を尋ねてください。ソースコードフォルダ内の`readme.html`ファイルから利用可能な予めコンパイルされたDoxygen資料もこの応用記述に伴うソースコードと共に供給されます。



本社

Atmel Corporation

2325 Orchard Parkway
San Jose, CA 95131
USA
TEL 1(408) 441-0311
FAX 1(408) 487-2600

国外営業拠点

Atmel Asia

Unit 1-5 & 16, 19/F
BEA Tower, Millennium City 5
418 Kwun Tong Road
Kwun Tong, Kowloon
Hong Kong
TEL (852) 2245-6100
FAX (852) 2722-1369

Atmel Europe

Le Krebs
8, Rue Jean-Pierre Timbaud
BP 309
78054 Saint-Quentin-en-
Yvelines Cedex
France
TEL (33) 1-30-60-70-00
FAX (33) 1-30-60-71-11

Atmel Japan

104-0033 東京都中央区
新川1-24-8
東熱新川ビル 9F
アトメル ジャパン株式会社
TEL (81) 03-3523-3551
FAX (81) 03-3523-7581

製品窓口

ウェブサイト

www.atmel.com

技術支援

avr@atmel.com

販売窓口

www.atmel.com/contacts

文献請求

www.atmel.com/literature

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のウェブサイトに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、または利益の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。

© Atmel Corporation 2010. 全権利予約済 ATMEL[®]、ロゴとそれらの組み合わせ、AVR[®]とその他はATMEL Corporationの登録商標、XMEGA[®]とその他は商標またはその付属物です。他の用語と製品名は一般的に他の商標です。

© HERO 2014.

本応用記述はATMELのAVR1008応用記述(doc8241.pdf Rev.8241B-04/10)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。