

AVR101 : 高耐久性EEPROM記憶

要点

- EEPROM内循環緩衝部
- EEPROM緩衝部のリセット保護
- EEPROM記憶の耐久性増加

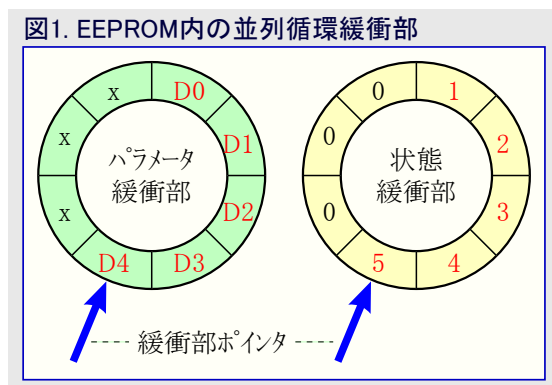
序説

EEPROMは100,000回の書き換え(消去/書き込み)回数に耐えることを保証されているだけなので、パラメータを定期的にEEPROMへ書くシステムはEEPROMを消耗し得ます。100,000回の書き換え回数に耐えられる緩衝部内の各要素であるEEPROM内の循環緩衝部へのパラメータ書き込みはこれを欺けます。けれども、システムが電力不足のようなリセット状態に晒される場合、システムは循環緩衝部内の正しい位置を再び確認できることが必要です。本資料はEEPROMで安全な高耐久性パラメータ記憶を行う方法を記述します。

動作理論

EEPROM内に循環(O)緩衝部を持つことによって、EEPROMにパラメータを格納できる回数を増やすことが可能です。緩衝部が2段分を持つなら、パラメータを格納できる回数は単一EEPROMセルの耐久性の2倍の200,000回書き換えです。この手法の使用により、循環緩衝部容量を増やすことによってパラメータを格納できる回数を増やすことが可能です。別の言葉では、この考えはパラメータ記憶耐久性増加を成し遂げるために、多数のEEPROM位置一面にパラメータの記憶を分配することです。循環緩衝部手法を使うとき、パラメータ記憶耐久性は単一EEPROM位置の耐久性の、循環緩衝部に使うメモリ位置数倍と当価です。

全ての循環緩衝部は最後に書かれた位置のポインタが必要です。ポインタの位置を回復し得るには、例えば電力失った後、第2循環緩衝部が使えます。2つ目の循環緩衝部は特定のアドレスを保持しませんが、パラメータ緩衝部の状態を示す正に“印”です。同容量の循環緩衝部を作成してそれらの相対的な緩衝部ポインタを並行して動作させることによって、パラメータ循環緩衝部を使った最後の位置を確認することが可能です。図1.は8段の循環緩衝部を図解します。



パラメータ緩衝部へ書く時に状態緩衝部も更新されます。緩衝部ポインタはパラメータ緩衝部と状態緩衝部の両方で同じ要素を指し示します。状態緩衝部要素の値は、緩衝部の最後から始めに巻き込む時も、パラメータ緩衝部へ最後に書かれた要素+1に相当します。リセット後、緩衝部要素と次の緩衝部要素間の差が1より大きい位置を探すことによって最後に変更された状態緩衝部要素を探すことが、状態緩衝部を通して見ることで行えます。

最初に使われるのに先立って、状態緩衝部のEEPROMを初期化することが重要であることに注意してください。これが行われない場合、最後に使われた正しい位置を探すことが不可能かもしれません。この問題は循環緩衝部が環の完全な“一周”を完了する前にリセット状態が起こる場合にだけ起きます。緩衝部が初期化されているのを確認する最良の解決策は、フラッシュメモリの書き込みと一緒にEEPROMを書くことです。

パラメータ記憶に対して追加の耐久性を提供するこの方法がメモリを要求することを承知すべきです。これを低減する1つの方法は複数のパラメータに対して状態緩衝部を再使用することです。これは緩衝部が並列に操作されるように、全てのパラメータが同時に格納されることを必要とします。



8-bit **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. 2526A-09/02, 2526AJ5-03/21

コード例

コード例はIAR EWAVR 2.26Cと目的デバイスとしてATmega16を使って開発されました。

このコード例は次の4つの関数から成ります。リセット後に続いてパラメータ緩衝部内の場所を判定するfindCurrentEepromAddr()、緩衝部からパラメータを読むEeReadBuffer()、パラメータ緩衝部にパラメータを格納するEeWriteBuffer()。最後に他の関数の使用法を解説するmain関数です。

関数は以下の流れ図によって記述されます。main関数は流れ図として記載されていません。

図2. 現在のEEPROMアドレス検索

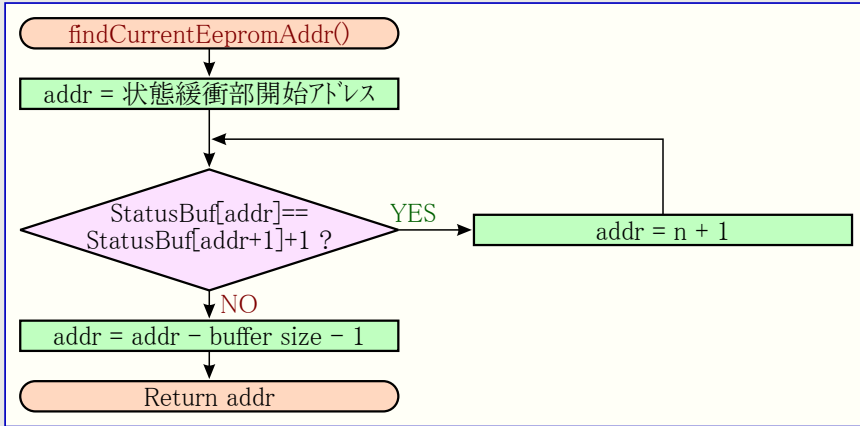


図3. EEPROM緩衝部読み込み

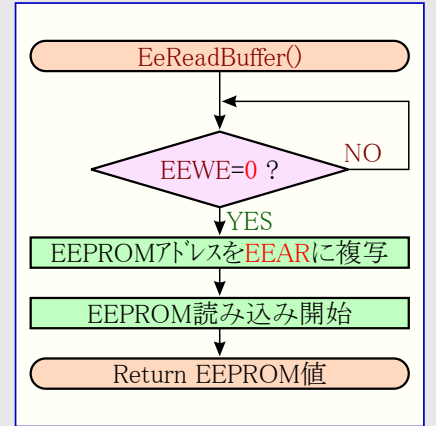
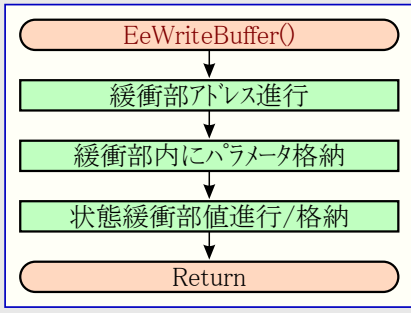
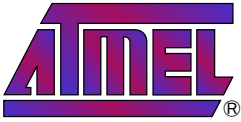


図4. EEPROM緩衝部書き込み





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

製造拠点

Memory

2325 Orchard Parkway
San Jose, CA 95131, USA
TEL 1(408) 441-0311
FAX 1(408) 436-4314

Microcontrollers

2325 Orchard Parkway
San Jose, CA 95131, USA
TEL 1(408) 441-0311
FAX 1(408) 436-4314

La Chantrerie
BP 70602
44306 Nantes Cedex 3
France
TEL (33) 2-40-18-18-18
FAX (33) 2-40-18-19-60

ASIC/ASSP/Smart Cards

Zone Industrielle
13106 Rousset Cedex
France
TEL (33) 4-42-53-60-00
FAX (33) 4-42-53-60-01

1150 East Cheyenne Mtn. Blvd.
Colorado Springs, CO 80906, USA
TEL 1(719) 576-3300
FAX 1(719) 540-1759

Scottish Enterprise Technology Park
Maxwell Building
East Kilbride G75 0QR
Scotland
TEL (44) 1355-803-000
FAX (44) 1355-242-743

RF/Automotive

Theresienstrasse 2
Postfach 3535
74025 Heilbronn
Germany
TEL (49) 71-31-67-0
FAX (49) 71-31-67-2340

1150 East Cheyenne Mtn. Blvd.
Colorado Springs, CO 80906, USA
TEL 1(719) 576-3300
FAX 1(719) 540-1759

Biometrics

Avenue de Rochepleine
BP 123
38521 Saint-Egreve Cedex
France
TEL (33) 4-76-58-47-50
FAX (33) 4-76-58-47-60

文献請求

www.atmel.com/literature

© Atmel Corporation 2002.

Atmel製品は、ウェブサイト上にあるAtmelの定義、条件による標準保証で明示された内容以外の保証はありません。本製品は改良のため予告なく変更される場合があります。いかなる場合も、特許や知的技術のライセンスを与えるものではありません。Atmel製品は、生命維持装置の重要部品などのような使用を認めておりません。

本書中の®、™はAtmelの登録商標、商標です。
本書中の製品名などは、一般的に商標です。

© HERO 2021.

本応用記述はAtmelのAVR101応用記述(doc2526.pdf Rev.2526A-09/02)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。