

AVR102 : 塊複写ルーチン

要点

- プログラム メモリ(フラッシュ)⇒SRAM複写ルーチン
- SRAM⇒SRAM複写ルーチン
- 極端なコード効率ルーチン
 - フラッシュ⇒SRAM : 6語(ワード)
 - SRAM⇒SRAM : 5語(ワード)
- 実行可能な試験/例プログラム

(訳注) 本書用のプログラムソースはラベルと変数のシンボル名を変更しています。本書内のシンボル名は変更された名称で記述しています。元ソースでの対応シンボル名は要所々で訳注として注記します。

序説

この応用記述はデータ塊の転送用のルーチンを含みます。

- ・ フラッシュ⇒SRAM複写 : 何れかのフラッシュ メモリ アドレスから何れかのSRAMアドレスへ256バイトまでのデータ塊容量を複写。
- ・ SRAM⇒SRAM複写 : 何れかのSRAM転送元アドレスから何れかのSRAM転送先アドレスへ256バイトまでのデータ塊容量を複写。

ルーチンは後続項で詳細に記述されます。

フラッシュ⇒SRAM複写 - "F2S"サブルーチン

本ルーチンを呼び出す前に以下の入力パラメータが使用者によって設定されなければなりません。

- ・ CNT - データ塊容量(バイト)を保持するレジスタ変数
- ・ Zポインタ - フラッシュ メモリの塊の転送元先頭アドレス×2
- ・ Yポインタ - SRAM塊の転送先先頭アドレス

このルーチンはフラッシュ メモリからレジスタ ファイルへデータを転送するのに用いる"LPM"命令を使います。この命令はZポインタの上位15ビットによって指示されるフラッシュ メモリの語(16ビット)を選択します。ZポインタのLSBが0の場合はフラッシュ語の下位バイトが返され、さもなければ上位バイトが返されます。返されるバイトは常にR0で得られます(訳補:LPM命令のオペランドにRdが許されているデバイスではレジスタ ファイルの全てが利用可能です)。正しい語値でのZポインタのMSB15ビットを得るため、使用者は塊内の先頭アドレスの2バイトを2倍してZポインタに格納することに注意しなければなりません。プログラム リストはこの予防処置の取り扱い方法を示します。

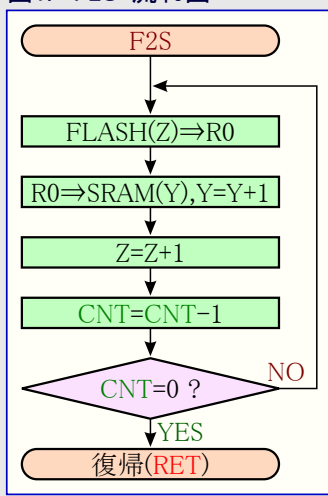
データ転送の間にポインタの自動進行機能が利用されます。SRAM書き込みは"ST Y+,Rs"命令を使って行われます。"LPM"命令は自動進行や自動後退を支援しません(訳補:これは初期デバイスに関してで、それ以降のデバイスでは自動進行が支援されます)。“ADIW”命令は16ビットポインタを進行(+1)するのに使われます。

CNTレジスタ変数はルーチン内で繰り返し計数器として使われます。

(訳注) 元ソースでのシンボル名は以下です。

ラベルF2S⇒flash2ram
変数CNT⇒flashsize

図1. "F2S"流れ図



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. 0933B-05/02, 0933BJ3-03/21

表1. "F2S"使用レジスタ

レジスタ	シンボル名	分類	内容
R0		一時変数	データ一時記憶
R16	CNT	計数器変数	複写データ塊容量(バイト値)
R28	YL	ポインタ	SRAMデータ開始アドレス下位
R29	YH	ポインタ	SRAMデータ開始アドレス上位
R30	ZL	ポインタ	フラッシュメモリデータ開始アドレス下位
R31	ZH	ポインタ	フラッシュメモリデータ開始アドレス上位

表2. "F2S"性能表

項目	値
コード容量(語)	5+RET
実行時間	10×(塊バイト数)+RET
使用レジスタ	下位レジスタ=1, 上位レジスタ=1 ポインタ=Y,Z
使用割り込み	なし
使用周辺機能	なし

SRAM⇒SRAM複写 - "S2S"サブルーチン

本ルーチン呼び出す前に以下の入力パラメータが使用者によって設定されなければなりません。

- CNT - データ塊容量(バイト)を保持するレジスタ変数
- Zポインタ - 塊の転送元先頭アドレス
- Yポインタ - 塊の転送先頭アドレス

ポインタの自動進行(+1)機能を利用することにより、このルーチンは極めて簡潔です。1バイトのデータ移動と両ポインタの進行(+1)は2命令だけが必要です。この2つ以外の命令はルーチン内の繰り返し計数器として使われる"CNT"レジスタ変数の減数(-1)と検査のために必要とされます。データは転送中に"TMP"レジスタ変数へ一時的に格納されます。

(訳注) 元ソースでのシンボル名は以下です。

ラベルS2S⇒ram2ram
変数CNT⇒ramsize
変数TMP⇒ramtemp

図2. "S2S"流れ図

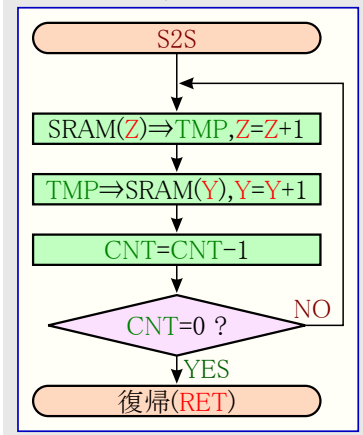


表3. "S2S"使用レジスタ

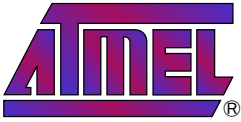
レジスタ	シンボル名	分類	内容
R0	TMP	一時変数	データ一時記憶
R16	CNT	計数器変数	複写データ塊容量(バイト値)
R28	YL	ポインタ	転送先開始アドレス下位
R29	YH	ポインタ	転送先開始アドレス上位
R30	ZL	ポインタ	転送元開始アドレス下位
R31	ZH	ポインタ	転送元開始アドレス上位

表4. "S2S"性能表

項目	値
コード容量(語)	4+RET
実行時間	6×(塊バイト数)+RET
使用レジスタ	下位レジスタ=1, 上位レジスタ=1 ポインタ=Y,Z
使用割り込み	なし
使用周辺機能	なし

試験/例プログラム

この応用記述プログラムファイルは、フラッシュメモリからSRAMへ20バイトのデータを複写し、そして別のSRAM位置へ2回目の複写をする、複写応用ルーチンを使う走行可能な試験プログラムを含みます。この試験プログラムはAT90S8515で使うように作られています。別の"def.inc"ファイルのインクルードに変更することによって、プログラムは他のどのSRAM付きAVR MCUでも使うことができます。



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AVR102応用記述(doc0933.pdf Rev.0933B-05/02)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。