

AVR095 : ATmega48,ATmega88,ATmega168間の移植

要点

- メモリ
- 割り込みベクタ
- ブートローダ支援
- プログラミングインターフェース

序説

ATmega48、ATmega88、ATmega168は、完全にピンと機能が互換な副系統に設計されています。これは最も単純にできるデバイス間の移植を保証するために行われました。メモリ容量が異なるため、未だ応用でいくつかの些細な修正を必要とします。

この応用記述はATmega48、ATmega88、ATmega168間の違いを要約します。デバイスの詳細情報についてはデータシートを参照してください。

メモリ容量

ATmega48、ATmega88、ATmega168間の主な違いはメモリ容量での違いです。デバイスの比較については表1をご覧ください。

表1. メモリ容量の比較

メモリ種別	ATmega48	ATmega88	ATmega168
フラッシュメモリ	4Kバイト	8Kバイト	16Kバイト
SRAM	256バイト	512バイト	512バイト
EEPROM	512バイト	1Kバイト	1Kバイト



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. 2554A-02/04, 2554AJ4-04/21

割り込みベクタ

ATmega48、ATmega88、ATmega168での割り込みベクタは、各割り込みベクタがATmega48とATmega88で1命令語、ATmega168で2命令語を占有することを除いて、全体的に同じです。

表2. 割り込みベクタの比較

ベクタ番号	プログラム アドレス		発生元	備考
	ATmega48 ATmega88	ATmega168		
1	\$0000	\$0000	リセット	電源ON, WDT, BOD等の各種リセット
2	\$0001	\$0002	INT0	外部割り込み要求0
3	\$0002	\$0004	INT1	外部割り込み要求1
4	\$0003	\$0006	PCINT0 (PCI0)	ピン変化割り込み要求0
5	\$0004	\$0008	PCINT1 (PCI1)	ピン変化割り込み要求1
6	\$0005	\$000A	PCINT2 (PCI2)	ピン変化割り込み要求2
7	\$0006	\$000C	ウォッチドッグ WDT	ウォッチドッグ計時完了
8	\$0007	\$000E	タイマ/カウンタ2 COMPA	タイマ/カウンタ2比較A一致
9	\$0008	\$0010	タイマ/カウンタ2 COMPB	タイマ/カウンタ2比較B一致
10	\$0009	\$0012	タイマ/カウンタ2 OVF	タイマ/カウンタ2溢れ
11	\$000A	\$0014	タイマ/カウンタ1 CAPT	タイマ/カウンタ1捕獲発生
12	\$000B	\$0016	タイマ/カウンタ1 COMPA	タイマ/カウンタ1比較A一致
13	\$000C	\$0018	タイマ/カウンタ1 COMPB	タイマ/カウンタ1比較B一致
14	\$000D	\$001A	タイマ/カウンタ1 OVF	タイマ/カウンタ1溢れ
15	\$000E	\$001C	タイマ/カウンタ0 COMPA	タイマ/カウンタ0比較A一致
16	\$000F	\$001E	タイマ/カウンタ0 COMPB	タイマ/カウンタ0比較B一致
17	\$0010	\$0020	タイマ/カウンタ0 OVF	タイマ/カウンタ0溢れ
18	\$0011	\$0022	SPI STC	SPI 転送完了
19	\$0012	\$0024	USART RX	USART 受信完了
20	\$0013	\$0026	USART UDRE	USART 送信緩衝部空き
21	\$0014	\$0028	USART TX	USART 送信完了
22	\$0015	\$002A	A/D変換器 ADC	A/D変換完了
23	\$0016	\$002C	EEPROM EE_RDY	EEPROM操作可
24	\$0017	\$002E	アナログ比較器 ANA_COMP	アナログ比較器出力遷移
25	\$0018	\$0030	2線直列インターフェース TWI	2線直列インターフェース状態変化
26	\$0019	\$0032	SPM命令 SPM_RDY	SPM命令操作可

ブートローダ支援

ATmega88とATmega168には書き中読み可(RWW:Read-While-Write)自己プログラミング機構を提供する、ブートローダ支援があります。ATmega48にはRWW支援と独立したブートローダ領域がありません。けれども許可したなら、SPM命令がフラッシュメモリ全体のどの場所からでも実行できます。ATmega48でRWW支援がないため、CPUはSPM操作の間停止します。SPMCSR内のSPM割り込み許可(SPMIE)ビットが設定(1)される場合、CPUがSPMでの書き込み停止から回復後に割り込みベクタが実行されることに注意してください。

ATmega48はブートローダ保護施錠ビットを持ちません。ブート領域容量ヒューズも持ちません。ATmega48は代わりにATmega88やATmega168が持っていない自己プログラミング許可(SELFPGEN)ヒューズを持っています。

ATmega48がブートローダ支援を持たないとは言え、使われるべきブートローダとしての同じ操作を全てについて未だ使用可能です。そのようにする場合、自己破壊的な誤りコードからブートローダを保護するための保護施錠ビットがないことに注意してください。

表3. ブート領域ヒューズに設定により一覧したブート領域容量比較

BOOTSZ1	BOOTSZ0	ATmega48	ATmega88 ATmega168
0	0	利用不可	2Kバイト
0	1	利用不可	1Kバイト
1	0	利用不可	512バイト
1	1	利用不可	256バイト

プログラミング インターフェース

ATmega48、ATmega88、ATmega168でのプログラミング方法は、以下の違いを反映するために異なります。

- メモリ容量 表1.
- フラッシュ メモリ ページ容量 表4.
- ヒューズ 表7.
- 施錠ビット 表5.
- 識票 表6.

表4. フラッシュ メモリ ページ容量の比較

項目	ATmega48 ATmega88	ATmega168
フラッシュ メモリ ページ容量	64バイト	128バイト

表5. 施錠ビットの比較

ビット番号	ATmega48	ATmega88 ATmega168	内容
7	-	-	-
6	-	-	-
5	-	BLB12	ブート施錠ビット
4	-	BLB11	ブート施錠ビット
3	-	BLB02	ブート施錠ビット
2	-	BLB01	ブート施錠ビット
1	LB2	LB2	一般施錠ビット
0	LB1	LB1	一般施錠ビット

表6. デバイス識票の比較

項目	ATmega48	ATmega88	ATmega168
識票バイト	\$1E,\$92,\$05	\$1E,\$93,\$0A	\$1E,\$94,\$06

表7. ヒューズの比較 (異なるヒューズは赤文字)

ビット	バイト別	ATmega8	ATmega88 ATmega168	バイト別	ATmega8	ATmega88 ATmega168	バイト別	ATmega8	ATmega88 ATmega168
7	拡張 ヒューズ バイト	-	-	ヒューズ 上位 バイト	RSTDISBL	RSTDISBL	ヒューズ 下位 バイト	CKDIV8	CKDIV8
6		-	-		DWEN	DWEN		CKOUT	CKOUT
5		-	-		SPIEN	SPIEN		SUT1	SUT1
4		-	-		WDTON	WDTON		SUT0	SUT0
3		-	-		EESAVE	EESAVE		CKSEL3	CKSEL3
2		-	BOOTSZ1		BODLEVEL2	BODLEVEL2		CKSEL2	CKSEL2
1		-	BOOTSZ0		BODLEVEL1	BODLEVEL1		CKSEL1	CKSEL1
0		SELFPRGEN	BOOTRST		BODLEVEL0	BODLEVEL0		CKSEL0	CKSEL0



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 2004.

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AVR095応用記述(doc2554.pdf Rev.2554A-02/04)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。