

AVR1025 : XMEGA Bデバイス用独自LCD指定方法

要点

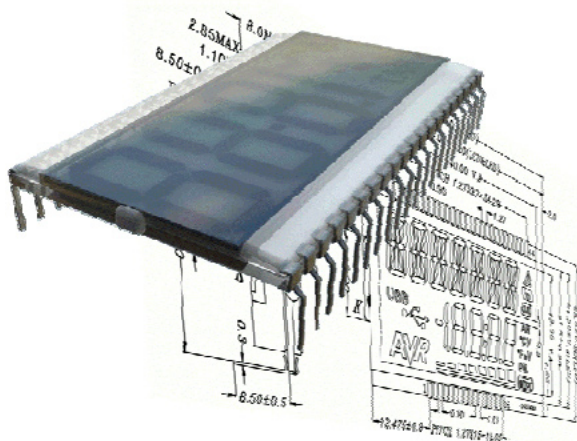
- セグメント化されたLCD硝子(2.5~3.5V)
- 最大4つの共通線と40本のセグメント線
- ASCII文字割り当て
- 自動セグメント点滅
- 裏照明(バックライト)

1. 序説

ATMEL® AVR® XMEGA® Bマイクロコントローラ内の超低電力LCD制御部は最大160セグメントを持つ表示器を支援し、組み込み濃淡制御、ASCII文字割り当て、設定可能なセグメント点滅、効率的な割り込み処理、それと交換動作形態を供給します。

LCD制御部組み込みのASCII文字割り当てでは対応するASCII符号書き込みによって簡単に7、14または16セグメント文字の設定と解除を許します。設定可能なセグメント点滅は選択可能な点滅速度で8つまでの自主的なセグメントの点滅を許します。これは時計、目覚まし、または何れかの動的指示子が必要とされる何かに対してAVR XMEGA Bデバイスを理想とします。

AVR XMEGA BマイクロコントローラのLCD制御部が設計の複雑さを減らす特徴を持つため、この応用記述は、それらの恩恵を可能とするあなた自身のLCDパネルの設計に於いて、あなたを手助けします。制御器特性に上手く順応するLCD設計はソースコードを単純化し、活動動作形態で費やす時間を減らします。



2. LCD設計

LCDパネル仕様は硝子の可視領域内の各セグメントの設計です。

100ピンのAVR XMEGA Bマイクロコントローラは4×40配列(4本の共通線と40本のセグメント線)で構成される最大160個のセグメントを駆動することができ、低減された形態設定が可能です(y共通線×xセグメント線、XMEGA Bマイクロコントローラ手引書を参照してください)。同じように、64ピンのXMEGA Bマイクロコントローラは4×25配列(4本の共通線と25本のセグメント線)で構成される最大100個のセグメントを駆動することができます。

設計戦略はLCD制御器の全ての特徴と制限を考慮に入れて、最終的な配列の詰め込み(表2-1)を最適にすることです。



8ビット ATMEL
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. 8467A-12/11, 8467AJ1-03/14

表2-1. 埋め込みのための配列の形式

	SEG0	SEG1	SEG2	SEG3	SEG4	SEG5	~	SEGx-2	SEGx-1	SEGx
COM0							~			
COM1							~			
~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~
COMy							~			

3. 群定義

先にセグメントの群を作成することが推奨されます。指針に関して通常の群の一覧が下で与えられますが、使用者の応用はその他の群を表すことができます。

体系内への編成は資源のより良い最適化に使用されます。

1. 点滅セグメント
2. セグメント化された文字群または文字の行
3. 動画用に編成されたセグメント
4. 孤立セグメント

3.1. 点滅セグメント

最大8つのセグメントを自動点滅に形態設定することができます。これらのセグメントはSEG1と/またはSEG0に接続されなければなりません。自動点滅はアイドル、パワーセーブ、拡張スタンバイの動作形態で利用可能に留まります。

この群の全てのセグメントはXnと名付けられます。

注: 点滅速度周波数は0.5、1、2または4Hzに設定可能です。自動点滅機能が許可されると同時に、点滅のためのセグメントが無い場合、点滅は配列内で許可された全てのセグメントに適用されます。

3.2. 文字の行

ATMEL AVR XMEGA B LCD制御器はASCII文字を自動的に扱うことができます。桁のセグメントの設定と解除の代わりに、使用者はASCII符号を入力し、桁番号部が表示メモリ内のセグメント値を更新します。

この群の全てのセグメントはXn-yと名付けられます。

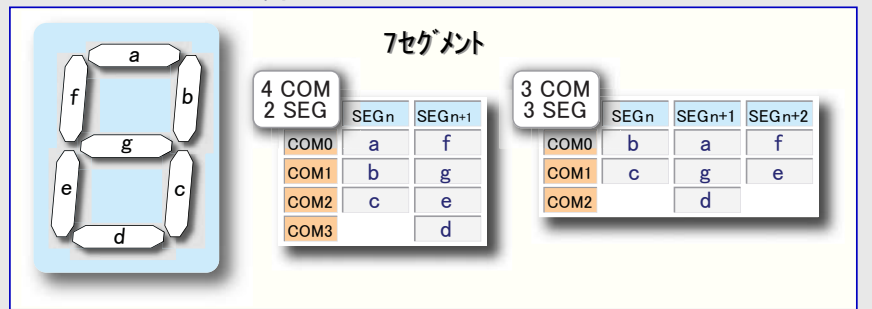
- "n"は桁番号(左から右への増加が望まれます。)
- "y"は文字のセグメントで、[図3-1](#)~[図3-3](#)を参照してください。

最大4つの文字割り当て形式が支援され、それらの各々はCOM0からの整列です。

3.2.1. 7セグメント文字

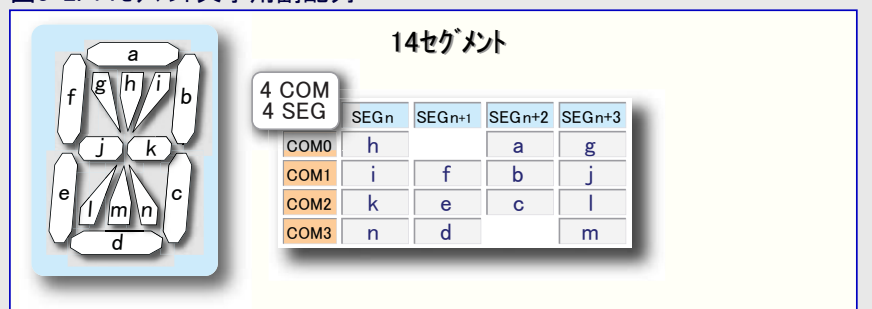
2つの副配列が利用可能です。

図3-1. 7セグメント文字用副配列



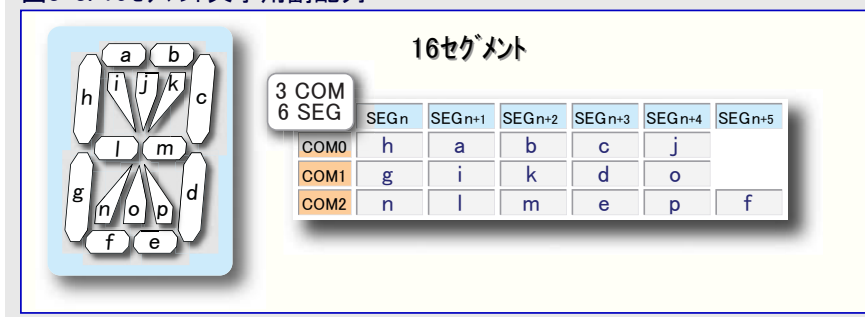
3.2.2. 14セグメント文字

図3-2. 14セグメント文字用副配列



3.2.2. 16セグメント文字

図3-3. 16セグメント文字用副配列



3.3. 動画用セグメント

進捗バー、電池表示器、何れかの形式の動的指示器は、プログラムがそれらの許可または禁止が必要な時にレジスタのアクセスを減らすために群化することができます(最適化関数ドライバ)。

この群の全てのセグメントは $Xn-y$ と名付けられます。

- "n"は群番号

- "y"は群内のセグメントを参照します。

3.4. 孤立セグメント

この群には、アイコンと見做される全てのセグメントがあります。それらの各々はその他から独立しています。

この群の全てのセグメントは Xn と名付けられます。

4. セグメント位置

デバイスが管理することができる全範囲のセグメントを使用しないLCDパネルについては、未使用ピンのいくつかを遮蔽してそれらを汎用入出力ピンとして使用することが可能です。可能な限り多くのSEGピンを自由にするため、COMを最大に使用して配列を簡潔にすることが望まれます。

LCD制御部に於いて、レジスタのデータはCOMによって置かれます(XMEGA Bマイクロ コントローラ手引書を参照してください)。COMによるセグメントの賢明な割り当ては高速アクセスを許し、管理時間の減少と消費電力を節約します。

4.1. 点滅セグメント位置

SEG1と/またはSEG0に接続されたセグメント(最大8セグメント)は自動的に点滅することができます。

- それらのセグメントの全範囲未滿が使用される場合、COMによる割り当てが推奨されます(4セグメントの例: COM0/SEG0, COM0/SEG1, COM1/SEG0, COM1/SEG1)。
- 表示器で8セグメントよりも多くの点滅を望む場合、超過セグメントは点滅のために手動で管理されなければなりません。

4.2. 文字位置

文字の異なる行は同じLCDパネルで共存することができます。各行は同様の桁(例:数字に対しては7セグメント)で作られなければなりません。行はそれの隣接以外の別の桁形式とで作ることができます。

主目標は桁復号部の効力を利用することです。C文字列と同じ文字走査順にするために、行の桁を左から右への順にすることが望まれます(ATMELの「AVR1618:ATxmega B ASCII文字割り当て」参照)。

- 推奨される方法はより大きな副配列(例:14セグメント副配列)を持つ文字の行によって始まることです。
 - 先頭文字の副配列(図3-1.~図3-3.)を最初の自由なSEG列から可能な限り近くに配置してください(SEG0とSEG1は点滅セグメント用に使用されるべきで、故に最初のSEG列はSEG2になります)。
 - その後に文字の行を構築するために他の副配列を連続的に配置してください。
 - 溢れが無いことを確認してください。
 - 未使用セグメントを書き留めてください。
- 上と同じ方法を用いて次の文字の行を続けてください。

表4-1. 例: 4つの7セグメント文字(4COM/2SEG)

~	SEGN	SEGN+1	SEGN+2	SEGN+3	SEGN+4	SEGN+5	SEGN+6	SEGN+7	~
COM0	D0-a	D0-f	D1-a	D1-f	D2-a	D2-f	D3-a	D3-f	~
COM1	D0-b	D0-g	D1-b	D1-g	D2-b	D2-g	D3-b	D3-g	~
COM2	D0-c	D0-e	D1-c	D1-e	D2-c	D2-e	D3-c	D3-e	~
COM3	-	D0-d	-	D1-e	-	D2-e	-	D3-e	~

- 小数点('DP')は数値行で度々使用されます。'DP'は桁復号部によって管理することができません。簡潔さのために、'DP'をその左桁と提携することが興味あることです。'DP'は7セグメント配列の穴に割り当てることができます(例:4COM/2SEG配列のCOM3/SEGN)。

表4-2. 例: 小数点付き4つの7セグメント文字(4COM/2SEG)

~	SEGN	SEGN+1	SEGN+2	SEGN+3	SEGN+4	SEGN+5	SEGN+6	SEGN+7	~
COM0	D0-a	D0-f	D1-a	D1-f	D2-a	D2-f	D3-a	D3-f	~
COM1	D0-b	D0-g	D1-b	D1-g	D2-b	D2-g	D3-b	D3-g	~
COM2	D0-c	D0-e	D1-c	D1-e	D2-c	D2-e	D3-c	D3-e	~
COM3	D0-dp	D0-d	D1-dp	D1-e	D2-dp	D2-e	-	D3-e	~

- 時々、数値行は1または-1によって始まります(その他に0ですが、これは表示されません)。図4-1.は1つのSEG線だけを使用して両方の14セグメント副配列に±1を統合するいくつかの解決策を提案します。不幸にも、この実装ではこの特別な桁が桁復号部によって管理することができません。

図4-1. 14セグメント文字用副配列に統合された±1

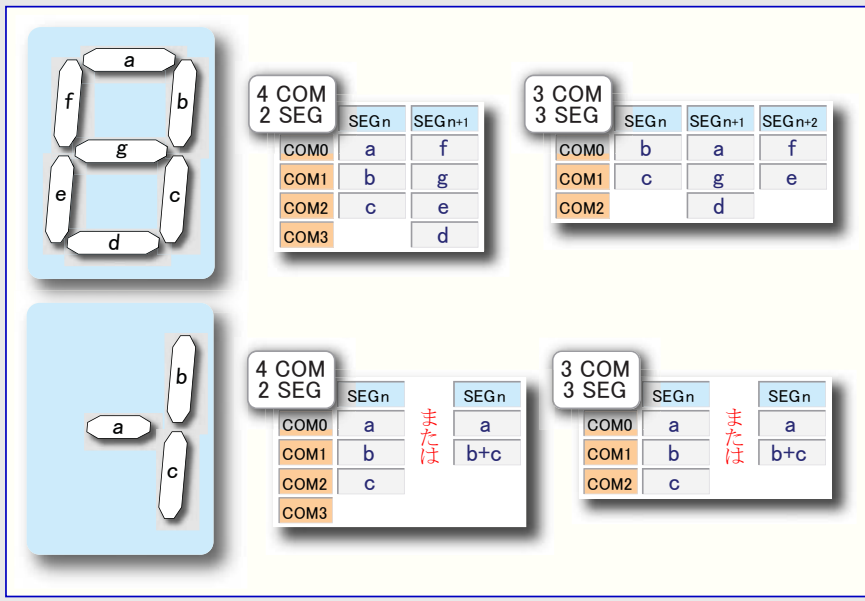
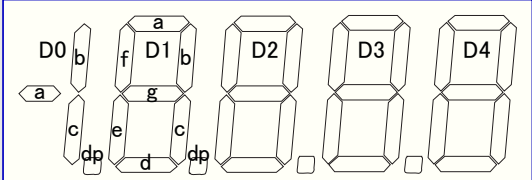


表4-3. 例: ±1と小数点付き4つの7セグメント文字(4COM/2SEG)



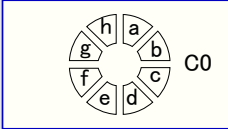
	SEGN	SEGN+1	SEGN+2	SEGN+3	SEGN+4	SEGN+5	SEGN+6	SEGN+7	SEGN+8
COM0	D0-a	D1-a	D1-f	D2-a	D2-f	D3-a	D3-f	D4-a	D4-f
COM1	D0-b	D1-b	D1-g	D2-b	D2-g	D3-b	D3-g	D4-b	D4-g
COM2	D0-c	D1-c	D1-e	D2-c	D2-e	D3-c	D3-e	D4-c	D4-e
COM3	D0-dp	D1-dp	D1-d	D2-dp	D2-e	D3-dp	D3-e	-	D4-e

4.3. 動画用セグメント位置

セグメントを動画にするには、ソフトウェアドライバを作成することが推奨されます。動画関数を最適化するため、セグメントは単一データレジスタに配置することができます。1つのレジスタだけを読み-変更-書きすることにより、動画は1つの段階から次のものへ素早く動くことができます。セグメントが1つのCOMだけによって駆動されることに注意してください。

それらのセグメントに対して乱れた位置でも上手く動きますが、動画関数はもっと時間がかかります。

表4-4. 例: 動画用8セグメント



	SEGN	SEGN+1	SEGN+2	SEGN+3	SEGN+4	SEGN+5	SEGN+6	SEGN+7
COMy	C0-a	C0-b	C0-c	C0-d	C0-e	C0-f	C0-g	C0-h

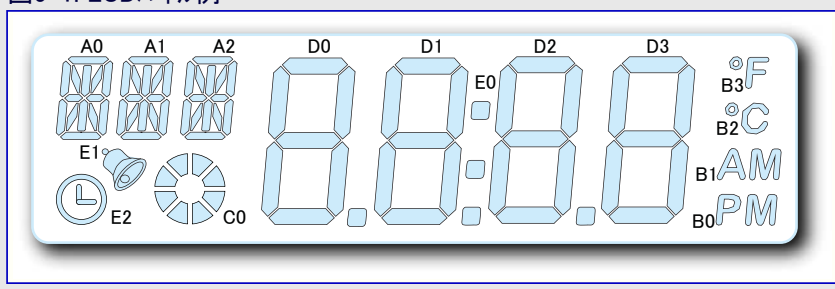
4.4. 孤立セグメント位置

孤立セグメントは'穴'があれば必ず配置することができます。それらのセグメントに関して次の1つの規則だけがあります。汎用入出力ピンを自由にするため、使用されるSEG線の数を可能な限りもっと減らして完全に配列を満たしてください。

5. 実装の例

この目覚まし時計用LCDパネルの例4×25配列(4本の共通線と25本のセグメント線)で編成された最大100セグメントを駆動することができるATMELの64ピンAVR XEMGA Bマイクロコントローラに合います。

図5-1. LCDパネル例



群:

1. 自動点滅セグメント

- E0 : 数字桁間コン(秒表示用点滅)
- E1 : 警笛(設定されていれば点滅)
- E2 : ストップウォッチ動作

2. セグメント化された文字または文字の行

- A0~2 : 14セグメント(4COM/4SEG)アルファベット/数字桁(日、付きまたは命令)
- D0~3 : 小数点付き7セグメント(3COM/3SEG)数字桁(時:分、ストップウォッチ動作での分:秒、または温度)

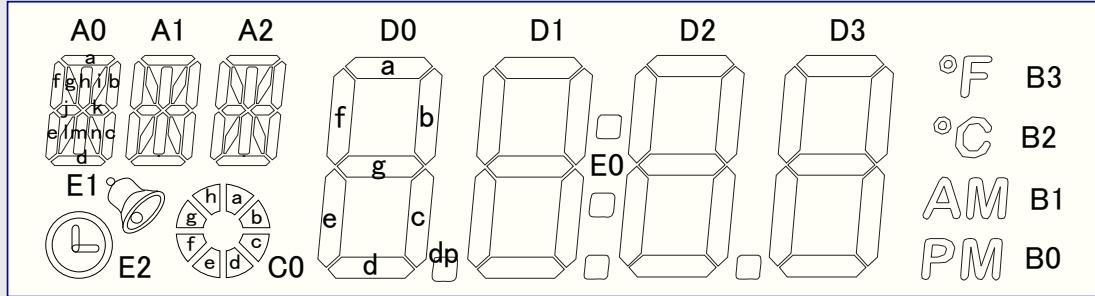
3. 動画用に編成されたセグメント

- C0 : 円動画(繰り返し警笛間の遅延用、ストップウォッチ動作での1/8秒など)

4. 孤立セグメント

- B0/B1 : 午後/午前
- B2/B3 : 摂氏/華氏温度

表5-1. 実装の例



	SEG0	SEG1	SEG2	SEG3	SEG4	SEG5	SEG6	SEG7	~
COM0	E0	D0-b	D0-a	D0-f	D1-b	D1-a	D1-f	D2-b	~
COM1	E1	D0-c	D0-g	D0-e	D1-c	D1-g	D1-e	D2-c	~
COM2	E2	D0-dp	D0-d	-	D1-dp	D1-d	-	D2-dp	~
COM3	C0-a	C0-b	C0-c	C0-d	C0-e	C0-f	C0-g	C0-h	~
~	SEG8	SEG9	SEG10	SEG11	SEG12	SEG13	SEG14	SEG15	~
COM0	D2-a	D2-f	D3-b	D3-a	D3-f	A0-h	-	A0-a	~
COM1	D2-g	D2-e	D3-c	D3-g	D3-e	A0-i	A0-f	A0-b	~
COM2	D2-d	-	-	D3-d	-	A0-k	A0-e	A0-c	~
COM3	B0	B1	B2	B3	-	A0-n	A0-d	-	~
~	SEG16	SEG17	SEG18	SEG19	SEG20	SEG21	SEG22	SEG23	~
COM0	A0-g	A1-h	-	A1-a	A1-g	A2-h	-	A2-a	~
COM1	A0-j	A1-i	A1-f	A1-b	A1-j	A2-i	A2-f	A2-b	~
COM2	A0-l	A1-k	A1-e	A1-c	A1-l	A2-k	A2-e	A2-c	~
COM3	A0-m	A1-n	A1-d	-	A1-m	A2-n	A2-d	-	~
~	SEG24								
COM0	A2-g								
COM1	A2-j								
COM2	A2-l								
COM3	A2-m								

注: C0-aとC0-bは個別に点滅することができます。

6. 推奨読み物

ATMEL AVR XMEGA Bデバイスについての全体的な概念を得るために以下の資料を読むことが推奨されます。

- XMEGA B 手引書とデータシート
- AVR1618: ATxmega B ASCII文字割り当て
- AVR1912: XMEGA-B1 Xplainハードウェア使用者の手引き
- AVR1926: XMEGA-B1 Xplain開始の手引き

7. 目次

要点	1
1. 序説	1
2. LCD設計	1
3. 群定義	2
3.1. 点滅セグメント	2
3.2. 文字の行	2
3.2.1. 7セグメント文字	2
3.2.2. 14セグメント文字	2
3.2.3. 16セグメント文字	3
3.3. 動画用セグメント	3
3.4. 孤立セグメント	3
4. セグメント位置	3
4.1. 点滅セグメント位置	3
4.2. 文字位置	3
4.3. 動画用セグメント位置	5
4.4. 孤立セグメント位置	5
5. 実装の例	5
6. 推奨読み物	6
7. 目次	7



Atmel Corporation

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

Atmel Asia Limited

Unit 01-5 & 16, 19F
BEA Tower, Millennium City 5
418 Kwun Tong Road
Kwun Tong, Kowloon
HONG KONG
TEL (+852) 2245-6100
FAX (+852) 2722-1369

Atmel Munich GmbH

Business Campus
Parking 4
D-85748 Garching b. Munich
GERMANY
TEL (+49) 89-31970-0
FAX (+49) 89-3194621

Atmel Japan

141-0032 東京都品川区
大崎1-6-4
新大崎勸業ビル 16F
アトメル ジャパン合同会社
TEL (+81)(3)-6417-0300
FAX (+81)(3)-6417-0370

© 2011 Atmel Corporation. 全権利予約済

ATMEL®、ATMELロコとそれらの組み合わせ、それとAVR®、XMEGA®その他はATMEL Corporationの登録商標また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。

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のウェブサイトに表示する販売の条件と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。

© HERO 2014.

本応用記述はATMELのAVR1025応用記述(doc8467.pdf Rev.8467A-12/11)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。