

序説

DALIはデジタル アドレス指定可能な調光インターフェース(Digital Addressable Lighting Interface)であり、調光制御システムに適用されます。この階層は2014年に公布されたIEC 62386-102のDALI規格2.0版に従います。LED単位部はIEC 62386-207で定義される装置型として実演されます。

この応用記述は以下を含むATtiny817デバイス用のDALI階層を紹介します。

- ソフトウェア構造
- 階層機能
- 階層APIルーチン
- 実演システム構成設定

特徴

- IEC 62386-102適合
- DALI 2従装置拡張命令
- Atmel® tinyAVR®で実装されたDALI 2従装置階層

目次

序説	1
特徴	1
1. 推奨読み物	3
2. ソフトウェア構造	3
3. 階層機能	4
4. 階層API	4
5. 実演システム構成設定	6
5.1. DALI電源を統合するDALI主装置	6
5.2. DALI従装置	6
6. DALI従装置2版で拡張/削除された命令	6
7. 改訂履歴	7

1. 推奨読み物

我々の過去のDALI解決策について公開されたいくつかの応用記述があります。DALIシステムについての全体的な考えを得るためにそれらを読むことが推奨されます。これらの資料のいくつかはこの応用記述の後ろでも参照されます。

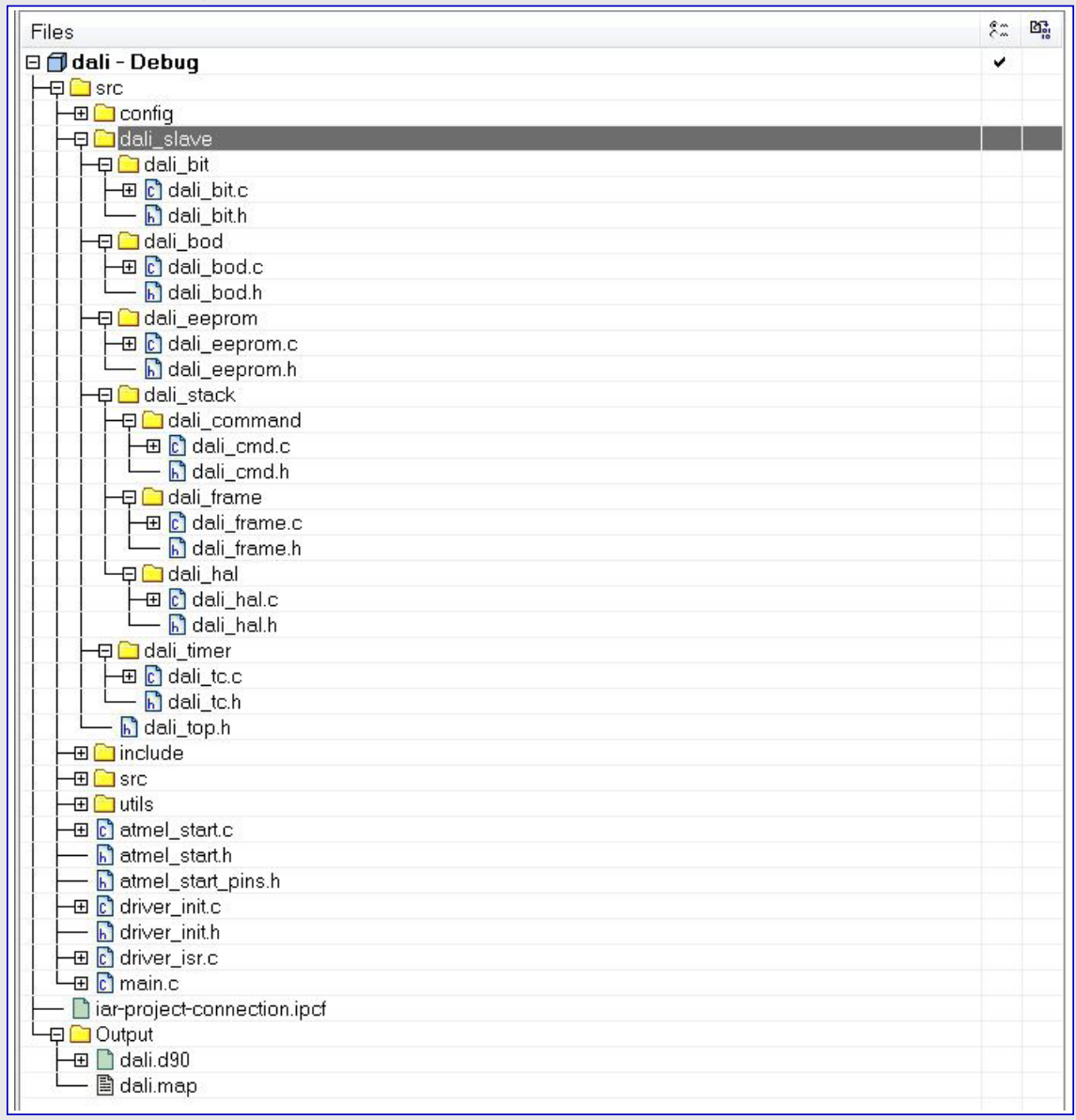
- AT03922:XMEGA® EでのDALI従装置 - ソフトウェア使用者の手引き - この応用記述はATxmega32E5に基づくDALI従装置を記述します。これはソフトウェア基本構造とそれの応用プログラミング インターフェース(API)を実演します。
- AT04022:XMEGA EでのDALI従装置ハードウェア使用者の手引き - この応用記述はATxmega32E5デバイスに基づくDALIインターフェースとLED駆動部を含むDALI従装置ハードウェア設計を紹介しします。
- AT06409:ATxmega32E5でのDALI主装置使用者の手引き - この応用記述は統合されたDALIバス電力供給を持つ、ATxmega32E5に基づくDALI主装置参照基準設計を実演します。これはPCソフトウェア経由で操作されるDALIシステムの構成設定処理を示します。
- AT01244:DALI従装置参照基準設計 - この応用記述はATmega88Aデバイスに基づいたDALI従装置実装を記述します。
- AT10828:SAM D20/D21用DALI従装置階層 - この応用記述はSAM D20/D21デバイス用DALI従装置参照基準設計を示します。

上の応用記述はwww.atmel.comからダウンロードすることができるハードウェアとソフトウェアの一括を含みます。これらはハードウェア設計ファイル、ソフトウェアソースコード、PCツールを提供します。

2. ソフトウェア構造

IAR Embedded Workbench®で開かれると、ATtiny817プロジェクトの樹状視野は下図の複写画面のように見えるべきです。

図2-1. DALI 2.0従装置プロジェクト樹状図



MCUのコード量制限のため、Atmel Studio一括は作成されません。

フォルダ内の内容は次の通りです。

- `dali_slave` - DALI応用と階層ファイルを提供します。
 - `dali_bit`, `dali_bod`, `dali_eeprom`, `dali_timer` - これらのフォルダはDALI階層用の応用ファイルを含みます。
 - `dali_bit` - DALIビットはここで復号と符号化をされます。復号にEXTINT(外部割り込み)周辺機能が使用されます。
 - `dali_bod` - 電圧低下が検出されると、DALI従装置はリセットの前の節電のためにPWMとLEDを停止します。この検出と共にBOD割り込みが処理されます。
 - `dali_eeprom` - 持続性メモリに対して更新フラグが生じると、EEPROMはそれに対応する内容を更新します。システム電圧低下の間でのデータ複製不成功を避けるため、代替ページが利用されます。システム電源ON時、変数はEEPROMからSRAMへ設定されます。
 - `dali_timer` - システム計時器はここで提供されます。これらはDALIビット、フレーム、徐々に消えるタイming、それとPWMと乱アクセスの種に使用されます。
 - `dali_stack` - DALI階層はこのフォルダに置かれます。
 - `dali_frame` - DALIフレーム処理ファイルを提供します。
 - `dali_cmd` - DALI命令実装ファイルを提供します。
 - `dali_hal` - 多様な周辺機能とで迅速な設計と順調な統合に便利なDALI階層によってハードウェア資源を使用するための完全なAPIの組を含むハードウェア抽象化層です。

3. 階層機能

DALI階層に関して、その処理と流れ図は「[AT03922:XMEGA EでのDALI従装置 - ソフトウェア使用者の手引き](#)」応用記述と同じです。詳細については「[AT03922](#)」応用記述の「サービス」と「サービス層API紹介」の項を参照してください。

4. 階層API

階層の入力と出力は`dali_hal.h`で定義される関数を通して行います。

- `dali_hal_enable_forward_disable_backward()`
この関数はDALI従装置が逆送(backward)フレーム送を終えた後に使用されます。これはDALI外部入力検出を再許可してDALI検出計時器を禁止します。検出計時器はDALI開始ビットが検出される時に許可されます。
- `dali_hal_disable_forward_enable_backward()`
この関数はDALI従装置が逆送(backward)フレームの送出を開始する前に使用されます。これはDALI入力検出を禁止して従装置送出計時器を許可します。逆送フレーム信号がDALI入力に対して後ろに発送され得るため、入力検出を禁止することが必要です。
- `dali_hal_get_dali_input_level()`
この関数はインターフェース障害状態を調べるのに使用されるDALIインターフェース入力電圧レベルを検出します。
- `dali_hal_update_pwm_output()`
この関数はLED調光用のPWM出力を更新するのに使用されます。
- `dali_hal_get_seed0_value()`, `dali_hal_get_seed1_value()`
これらの2つの関数は自動アドレス割り当て用の乱アドレスの種を生成します。32ビット乱順値を得るのに2つの異なるクロック元が使用されます。
- `dali_hal_save_persistent_variables()`
この関数は”SAVE PERSISTENT VARIABLES (持続性変数保存)”命令が実行される時に呼ばれます。これは直ちにEEPROM内の変数を更新すべきです。
- `dali_hal_identify_device()`
この関数は”IDENTIFY DEVICE (装置識別)”命令受け取り後に点滅、音、または可視や可聴の手段によって識別を実行します。

スタックの変数が外側で実行することが必要な時に、それらを取得または設定するために下の関数が外側の関数に対するチャンネルを提供します。これらの関数はdali_top.hに載っています。

```
/**
 * ¥brief DALIフレーム復号後にDALIバイト(アドレスとデータ)をスタックに設定
 */
void dali_set_addr_to_stack(uint8_t address);
void dali_set_data_to_stack(uint8_t data);

/**
 * ¥brief 復号後にDALIバイト受信フラグをスタックに設定
 */
void dali_set_received_flag_to_stack(bool flag);

/**
 * ¥brief 符号化時に現在のDALIバイト送出状態をスタックに設定
 */
void dali_set_sent_status_to_stack(uint8_t status);
/**
 * ¥brief 符号化開始のためにスタックからDALIバイト送出状態を取得
 */
uint8_t dali_get_sent_status_from_stack(void);

/**
 * ¥brief 符号化時にスタックからDALI送出バイトを取得
 */
uint8_t dali_get_sent_data_from_stack(void);

/**
 * ¥brief スタックからEEPROM更新フラグ アドレスを取得
 */
uint8_t *dali_get_update_flag_addr_from_stack(void);

/**
 * ¥brief EEPROM書き込みのためにスタックからデータのアドレスと量を取得
 */
uint8_t *dali_get_data_addr_from_stack(void);
uint8_t dali_get_data_size_from_stack(void);

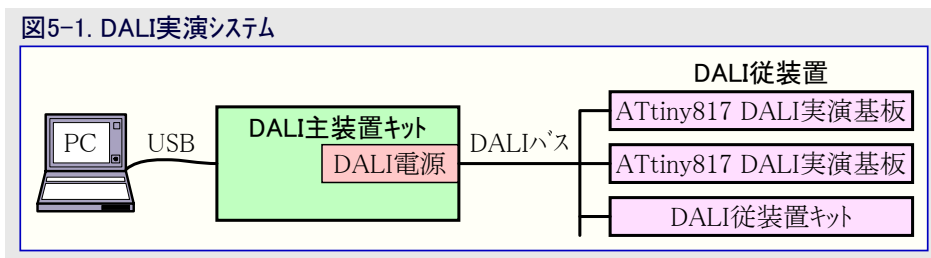
/**
 * ¥brief スタックに制御伝達装置障害状態を設定
 */
void dali_set_gear_failure_status_to_stack(bool failure_status);

/**
 * ¥brief スタックに照明障害状態を設定
 */
void dali_set_lamp_failure_status_to_stack(bool failure_status);
```

上の2つの関数は設計者による専用の検出方法に従って応用層に実装されるべきです。

5. 実演システム構成設定

代表的なDALIシステムはDALI主装置、DALI従装置、DALI電源を含みます。ATtiny817 DALI実演基板でこのDALI実演システムを構成設定するには下の構成図をご覧ください。



5.1 DALI電源を統合するDALI主装置

詳細についてはDALI主装置応用記述「AT06409:ATxmega32E5でのDALI主装置使用者の手引き」を参照してください。PCソフトウェアはDALI従装置を操作するためにDALI主装置と通信します。

5.2 DALI従装置

右の図はMCUヒューズ設定を示します。BODは3.94Vの閾値レベルで許可されます。MCU主クロック元として16MHz内部発振器が選ばれます。LED調光のために比較B出力が許可されます。TCDOUTB機能を多重化するPA5はこの応用で照明実演として基板上のLEDと接続します。

PB3とPB4のピンはdali_bit.cファイルでDALIの復号と符号化に使用されます。ATtiny817デバイス内のEEPROMデータメモリはDALIパラメータを格納するのに必要とされます。ATtiny817には合計4つのページがあるため、下位側3つのページがパラメータを格納し、最後の1つは代替として働きます。

図5-2. ヒューズ設定

Fuse Name	Value
ACTIVE	Enabled
LVL	3.94 V
SAMPLFREQ	1kHz sampling frequency
FREQSEL	16 MHz
CMPBEN	<input checked="" type="checkbox"/>

6. DALI従装置2版で拡張/削除された命令

下表は第1版と比べて拡張と削除された命令を示します。

表6-1. DALI従装置2版で拡張された命令

命令名	操作符号バイト/アドレスバイト
GO TO LAST ACTIVE LEVEL	\$0A
SAVE PERSISTENT VARIABLES	\$22
SET OPERATION MODE(DTR0)	\$23
RESET MEMORY BANK(DTR0)	\$24
IDENTIFY DEVICE	\$25
SET EXTENDED FADE TIME(DTR0)	\$30
QUERY OPERATION MODE	\$9D
QUERY LIGHT SOURCE TYPE	\$9F
QUERY MANUFACTURER SPECIFIC MODE	\$A6
QUERY NEXT DEVICE TYPE	\$A7
QUERY EXTENDED FADE TIME	\$A8
QUERY CONTROL GEAR FAILURE	\$AA
PING	\$AD
WRITE MEMORY LOCATION - NO REPLY	\$C9

表6-2. DALI従装置2版で削除された命令

命令名	アドレスバイト
PHYSICAL SELECTION	\$BD

7. 改訂履歴

資料改訂	日付	注釈
42793A	2016年10月	初版資料公開

Atmel®, Atmelロゴとそれらの組み合わせ、Enabling Unlimited Possibilities®, AVR®, tinyAVR®, XMEGA®とその他は米国及び他の国に於けるAtmel Corporationの登録商標または商標です。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¹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。

安全重視、軍用、車載応用のお断り: Atmel製品はAtmelが提供する特別に書かれた承諾を除き、そのような製品の機能不全が著しく人に危害を加えたり死に至らしめることがかなり予期されるどんな応用(“安全重視応用”)に対しても設計されず、またそれらとの接続にも使用されません。安全重視応用は限定なしで、生命維持装置とシステム、核施設と武器システムの操作用の装置やシステムを含みます。Atmelによって軍用等級として特に明確に示される以外、Atmel製品は軍用や航空宇宙の応用や環境のために設計も意図もされていません。Atmelによって車載等級として特に明確に示される以外、Atmel製品は車載応用での使用のために設計も意図もされていません。

© HERO 2017.

本応用記述はAtmelのAVR42793応用記述(Rev.42793A-10/2016)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。