

アプリケーションノート

MDMA_UART_Echo

Arm および Keil は、Arm Limited（またはその子会社）の米国およびその他の国における登録商標です。

この資料に記載されている社名・商品名・サービス名などは、それぞれ各社が商標として使用している場合があります。

目次

目次	2
1. はじめに.....	3
2. 用語.....	3
3. 関連するドキュメント.....	3
4. 対象サンプルプログラム.....	4
5. 構成図	4
6. サンプルプログラム : MDMA_UART_Echo	5
6.1. 動作・操作概要.....	5
6.2. 使用する機能.....	5
6.3. 使用する割り込み	5
6.4. コンフィグレーション	5
6.5. ターミナルソフト出力例	6
6.5.1. 正常時	6
6.5.1.1. 単位ノーマル転送.....	6
6.5.1.2. チェーン転送.....	6
6.5.1.3. 無限転送.....	7
6.5.2. エラー発生時	7
7. MDMAC Driver.....	7
7.1. 一覧	7
8. 改訂履歴.....	8
製品取り扱い上のお願い.....	9

1. はじめに

本書は、多機能 DMA コントローラー (MDMAC) の機能を用いる製品を開発する際、動作確認用または、プログラム開発の参考としてご利用願います。

2. 用語

用語/略語	定義
BSP	Board Support Package
MDMA	Multi-function Direct Memory Access
UART	Universal Asynchronous Receiver Transmitter

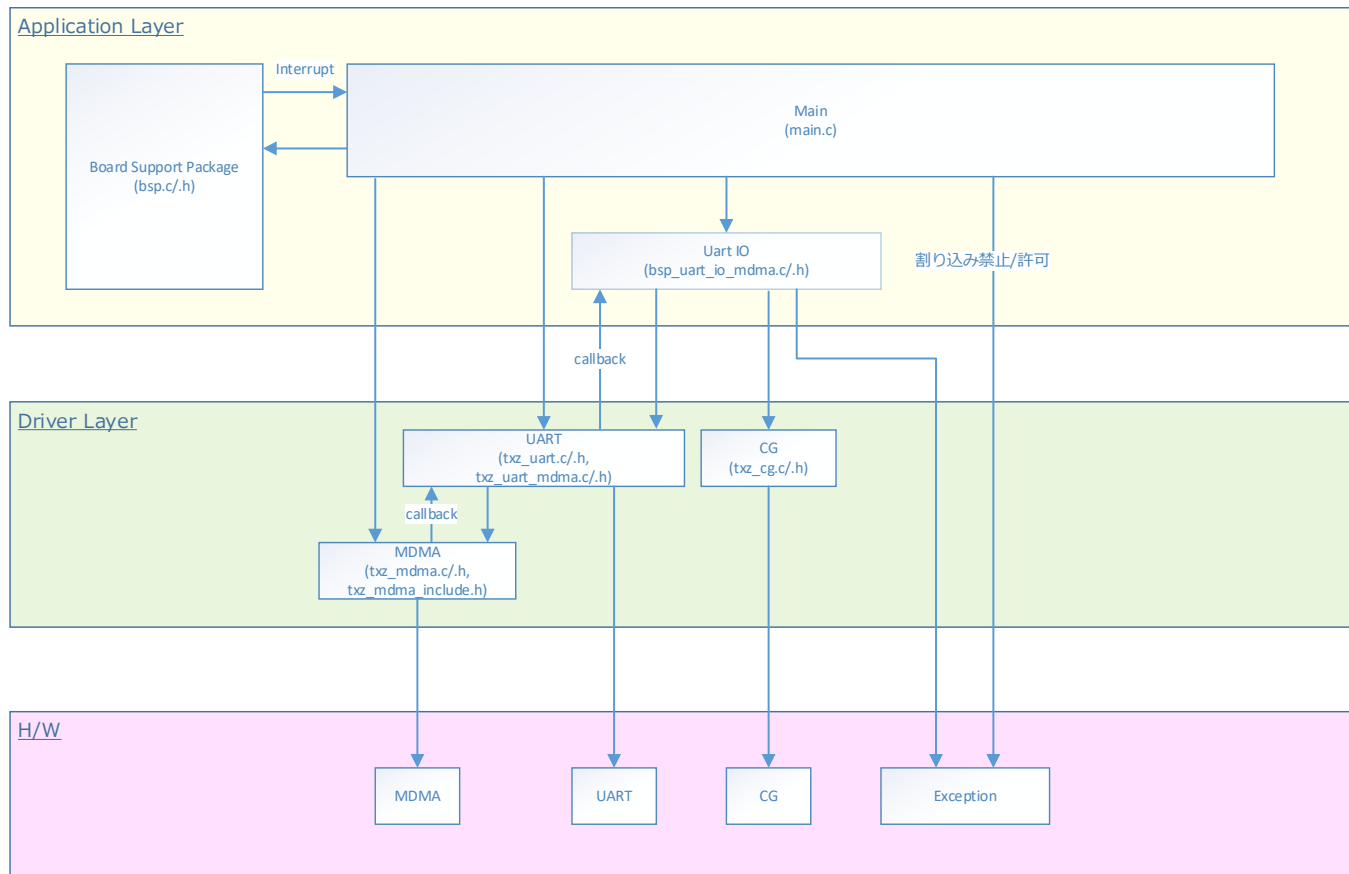
3. 関連するドキュメント

ドキュメント	備考
データシート	利用する MCU のデータシートを参照してください。
リファレンスマニュアル	利用する各 IP のリファレンスマニュアルを参照してください。
アプリケーションノート MCU 利用説明書	利用する MCU 利用説明書を参照してください。

4. 対象サンプルプログラム

サンプルプログラム	概要
MDMA_UART_Echo	多機能 DMA コントローラー(MDMAC) のサンプル

5. 構成図



6. サンプルプログラム : MDMA_UART_Echo

MDMA 機能を使用してターミナルソフトから入力したデータをエコーバック出力するサンプルソフトです。

6.1. 動作・操作概要

ターミナルソフトから入力したデータをエコーバック出力する。

- ・ターミナルソフトに"Input ="と表示されます。
- ・任意データを入力します、
- ・ターミナルソフトに"Echo="と表示され、続いて、任意に入力したデータが表示されます。
- ・無限転送は、16byte 入力後に「E」を入力すると、転送が終了します。
「E」以外を入力した場合は、1byte 目からの入力に戻ります。

6.2. 使用する機能

使用する機能は下記のとおりです。

各 Channel の Port 割り当ては、MCU 利用説明書を参照願います。

IP	チャネル	目的
MDMAC	BSP_MDMAC_0	UART 送信 DMA 要求
	BSP_MDMAC_1	UART 受信 DMA 要求
UART	BSP_UART_0	ログ出力

6.3. 使用する割り込み

割り込み	概要
UART割り込み	UART 送信割り込み
	UART 受信割り込み
	UART エラー割り込み
MDMAC 割り込み	MDMAC転送終了割り込み
	MDMACバスエラー割り込み
	MDMACディスクリプタエラー割り込み

6.4. コンフィグレーション

特に無し。

6.5. ターミナルソフト出力例

6.5.1. 正常時

6.5.1.1. 単位ノーマル転送

初期表示の出力

```
Input =
```

文字入力後 Enter 時の出力

```
Input = 123456
```

エコーバック出力

```
Input = 123456
Echo = 123456
```

6.5.1.2. チェーン転送

256byte データ RAM 転送後の UART 出力

- RAM にアルファベットを順に並べたデータを 256byte 用意し、一度、異なる RAM に転送後に UART に出力します。

```
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZABCDEFGHIJKLMN
```

256byte データ RAM 転送後先頭の 16bit 出力

- URAT からの受信データ 256byte を一度、異なる RAM に転送します。先頭の 16byte を出力します。

```
0123456789abcdefOPQRSTUVWXYZABCDEFGHI
JKLMN
OPQRSTUVWXYZABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZABCDEFGHIJKLMN
W
0123456789abcdef
```

6.5.1.3. 無限転送

16byte のリングバッファ更新

- ・ UART からの受信データで 16byte のリングバッファを順次更新します。

```
0123456789abcdef
P
P123456789abcdef
Q
PQ23456789abcdef
R
PQR3456789abcdef
S
PQRS456789abcdef
```

6.5.2. エラー発生時

特に無し。

7. MDMAC Driver

7.1. 一覧

下記インターフェースを使用して、MDMAC を制御します。
使用例はソースコードを参照してください。

インターフェース名	制御概要
mdma_basic_start_ch	基本転送開始チャンネル。
mdma_ch_deinit	MDMA チャンネルオブジェクトを解放する。
mdma_ch_init	MDMA チャンネルオブジェクトを初期化する。
mdma_deinit	MDMA オブジェクトを解放する。
mdma_desc_ch_configure	MDMA 記述子の開始アドレスの設定。
mdma_desc_chain_set	MDMA 記述子チェーン設定。
mdma_enable_ch	MDMA 有効化チャンネル。
mdma_end_clear_ch	MDMA 終了割り込みフラグのクリア。
mdma_force_stop_ch	強制停止チャンネル。
mdma_init	MDMA オブジェクトを初期化する。
mdma_mask_ch	MDMA Mask チャンネル。
mdma_request_ch	MDMA Request チャンネル。
mdma_restart_ch	MDMA Suspend チャンネル。
mdma_stop_ch	MDMA Stop チャンネル。
mdma_suspend_ch	MDMA Suspend チャンネル。
mdma_transfer_end_interrupt_disable_ch	転送および割り込み無効化チャンネル設定。
mdma_transfer_end_interrupt_enable_ch	転送および割り込み有効化チャンネル設定。
mdma_unmask_ch	MDMA Unmask チャンネル。

8. 改訂履歴

Revision	日付	変更項目
1.0	2021-10-20	初版

製品取り扱い上のお願い

株式会社東芝およびその子会社ならびに関係会社を以下「当社」といいます。

本資料に掲載されているハードウェア、ソフトウェアおよびシステムを以下「本製品」といいます。

- 本製品に関する情報等、本資料の掲載内容は、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。
- 文書による当社の事前の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。また、文書による当社の事前の承諾を得て本資料を転載複製する場合でも、記載内容に一切変更を加えたり、削除したりしないでください。
- 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体・ストレージ製品は一般に誤作動または故障する場合があります。本製品をご使用頂く場合は、本製品の誤作動や故障により生命・身体・財産が侵害されることのないように、お客様の責任において、お客様のハードウェア・ソフトウェア・システムに必要な安全設計を行うことをお願いいたします。なお、設計および使用に際しては、本製品に関する最新の情報（本資料、仕様書、データシート、アプリケーションノート、半導体信頼性ハンドブックなど）および本製品が使用される機器の取扱説明書、操作説明書などをご確認の上、これに従ってください。また、上記資料などに記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を使用する場合は、お客様の製品単独およびシステム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。
- 本製品は、特別に高い品質・信頼性が要求され、またはその故障や誤作動が生命・身体に危害を及ぼす恐れ、膨大な財産損害を引き起こす恐れ、もしくは社会に深刻な影響を及ぼす恐れのある機器（以下“特定用途”という）に使用されることは意図されていませんし、保証もされていません。特定用途には原子力関連機器、航空・宇宙機器、医療機器（ヘルスケア除く）、車載・輸送機器、列車・船舶機器、交通信号機器、燃焼・爆発制御機器、各種安全関連機器、昇降機器、発電関連機器などが含まれますが、本資料に個別に記載する用途は除きます。特定用途に使用された場合には、当社は一切の責任を負いません。なお、詳細は当社営業窓口まで、または当社 Web サイトのお問い合わせフォームからお問い合わせください。
- 本製品を分解、解析、リバースエンジニアリング、改造、改変、翻案、複製等しないでください。
- 本製品を、国内外の法令、規則及び命令により、製造、使用、販売を禁止されている製品に使用することはできません。
- 本資料に掲載してある技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するためのもので、その使用に際して当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。
- 別途、書面による契約またはお客様と当社が合意した仕様書がない限り、当社は、本製品および技術情報に関して、明示的にも黙示的にも一切の保証（機能動作の保証、商品性の保証、特定目的への合致の保証、情報の正確性の保証、第三者の権利の非侵害保証を含むがこれに限らない。）をしておりません。
- 本製品、または本資料に掲載されている技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事用途の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」等、適用ある輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
- 本製品の RoHS 適合性など、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問い合わせください。本製品のご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用ある環境関連法令を十分調査の上、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は一切の責任を負いかねます。