実装 ==== 「rtk_kernel for Raspberry Pi」の実装関係の情報。

**メモリマップ**

---

実装仕様書doc/T-Kernel2.0/doc/impl-tef_em1d.txtからの差分

```
(2) ROM 詳細□Raspberry PiではD-RAMでu-bootでロード)

         0x00004000 +-----------------------+
                    |ROM 情報(config)       |
         0x00004080 +-----------------------+
       |(予約)      |
         0x00008000 +-----------------------+
       |例外分岐処理    |
                    |T-Monitor              |
         0x00030000 +-----------------------+
                    |T-Kernel               |
                    +-----------------------+
         ¦(ユーザーエリア)   ¦
                    +-----------------------+
                    |(u-bootは起動時に   ¦
         ¦このあたりに移動) |
         0x08000000 +-----------------------+
```

```
(3) RAM 詳細

         0x10000000 +-----------------------+
       |第１レベル      ¦
         ¦ページテーブル    ¦
         0x10004000 +-----------------------+
       |例外ベクターテーブル ¦
         0x10004400 +-----------------------+
         ¦システム共有情報  |
         0x10004440 +-----------------------+
                    |T-Monitor              |
         ¦データ／スタック   ¦
         0x10006000 +-----------------------+ ← RAM_TOP
                    |OS 用      |
         0x20000000 +-----------------------+ ← RAM_END
```

例外ベクターテーブル

---

```
2.4 例外ベクターテーブル
                         ベクター番号
         0x10004000 +-----------------------+
         ¦デフォルトハンドラ  ¦    0
       |未定義命令      |   1
         ¦プリフェッチアボート ¦    2
         ¦データアボート     ¦    3
```

```
          0x10004010 +-----------------------+
          ¦スーパーバイザ SVC 4   |       4
          ¦コール     :   ¦   ¦
                     |                SVC 28  |       28
          0x10004074 +-----------------------+
          ¦デバッグアボート 命令|   29
          ¦        データ¦   30
          0x1000407c +-----------------------+
        |高速割込       FIQ     |       31
          0x10004080 +-----------------------+
        |割込           IRQ 0   |       32
                     |                :      |       |
                     |                IRQ 95  |       127
          0x10004200 +-----------------------+
        |予備           IRQ 96  |       128
                     |                :      |       |
                     |                IRQ  127|       255
          0x10004400 +-----------------------+
```

- デフォルトハンドラは、ハンドラが登録されていない例外・割込が発生した場合に呼び出されるハンドラ(NULL を未登録とする。
- ベクター番号は、tk_def_int() の割込定義番号(dintno)として使用する。
- ベクター番号は、SVC 命令の番号(イミディエート値)として使用する。
- IRQ 0~95 は、割込コントローラ(INT)の INT 0~95 に対応する

シリアルポート割り当て

---

T-Kernel/T-Monitorではシリアルポートは、Raspberry Piでは下記を利用

| モデル | TYPE_RPI | UART# | 備考 |
|---|---|---|---|
| Pi Zero | 1 | 0 | PL011 |
| Pi 1 Model B+ | 1 | 0 | PL011 |
| Pi 2 Model B | 2 | 0 | PL011 |
| Pi 3 Model B | 3 | 1 | mini UART |

タイマー

---

システムタイマーとしてTimer(ARM side)を使用。割り込み周期はconfigで変更できるが、デフォルトでは1msecに設定。

LED割り当て

---

T-MonitorのcpuLED()関数で、LED操作ができる(LED表示の為に下記のGPIOポートを割り当てている。

### Raspberry Pi Zero/1/2

| bit番号 | GPIO番号 | 備考 |
|---|---|---|
| 0 | 47 | ACT(緑) |
| 1 | 35 | PWR(赤）,Raspberry Pi Zeroは無し |

### Raspberry Pi 3

Raspberry Pi 3ではACT/PWRはARM CPUから操作できない。

| bit番号 | GPIO番号 | 備考 |
|---|---|---|
| 0 | 17 | コネクタの11ピン |

JTAGピン

---

JTAGデバッグ可能なように(T-Monitorの初期化時に、Raspberry PiのJTAGピンを有効にしている)Raspberry PiコネクタのJTAGピンの割り当ては下記。

| ピン番号 | GPIO番号 | GPIOモード | 機能(JTAG) |
|---|---|---|---|
| 15 | GPIO22 | ALT4 | TRST |
| 7 | GPIO4 | ALT5 | TDI |
| 13 | GPIO27 | ALT5 | TMS |
| 22 | GPIO25 | ALT5 | TCK |
| 18 | GPIO24 | ALT5 | TDO |

- Raspberry Pi Zero/2ではJTAGデバッガ接続できるは確認したが(Raspberry Pi 3では未確認。

関連記事

---

- (Raspberry Pi)参考になるベアメタルなドキュメント
- (Raspberry Pi)u-bootでJTAGピンを有効にする

参考

---

1. Raspberry_Pi

yt-kernel

From:
https://yokoweb.net/dokuwiki/ - **新石器Wiki**

Permanent link:
**https://yokoweb.net/dokuwiki/develop/rtk_kernel/rtk_kernel-rpi/implement/start?rev=1578374435**

Last update: **2020/01/07 14:20**