



STM32MP1 - GPIO

汎用入出力インタフェース

2.0 版



こんにちは、STM32 汎用入出力インタフェースのプレゼンテーションへようこそ。ここでは、汎用入出力インタフェースと、STM32MP1 シリーズ周辺環境への接続を可能にする方法について説明します。



- 外部環境との相互作用のためのインタフェースを提供
 - 完全に設定可能
 - 割込みおよびウェイクアップ機能あり
 - AHB ブリッジに直接接続

アプリケーション側の利点

- 直接マイクロコントローラをウェイクアップ
- 広範囲な電源電圧のサポート
- AHB への直接接続により、高速な反転応答が可能



STM32 製品の汎用 IO ピンによって、外部環境とのインタフェースが提供されます。この設定可能なインタフェースは、デジタル信号とアナログ信号の両方とインタフェースを取るために、MCU およびその他の内蔵ペリフェラルによって使用されます。アプリケーション側の利点として、広範囲な IO 電源電圧のサポート、および MCU を低電力モードから外部的にウェイクアップする機能が含まれます。

- 最大 178* の I/O ピンの双方向動作
 - GPIOA...K および GPIOZ という名前の 12 個のポートにわたって、ポートあたり最大 16 個の I/O ピンで共有
 - すべて外部割込みおよびウェイクアップ機能あり
 - BSRR および BRR レジスタを使用した不可分なビットセットおよびビットリセット操作
 - I/O ピンごとに独立した設定
- AHB バスに直接接続された GPIOx
- GPIOZ* は個別にセキュアに設定可能
 - セキュアモードの Cortex®-A7 からのみのレジスタアクセス
- VDD が 1.8V を超える場合、ほとんどの I/O ピンは 5V 耐圧

*: 部品番号およびパッケージに依存



life.augmented

汎用 I/O ポートでは、入力メモリマップに従って双方向動作が提供されます。

I/O ポートは AHB バスに直接接続されています。これにより、反転や出力などの高速の I/O ピン操作が可能になります。各 I/O ピンは独立した設定ができます。I/O ポートは GPIOA~GPIOK と GPIOZ という名前の 12 個のポートにわたって共有され、各ポートは最大 16 個の I/O ピンをホストしています。I/O ポートでは、BSRR および BRR レジスタを介したビットセットおよびビットリセット操作がサポートされています。これによって 2クロックサイクルごとに I/O の反転が可能です。

1.8V を超える VDD から電源供給される場合、ほとんどの I/O ピンは 5V に耐えられます。

アプリケーションのニーズに最適な柔軟な動作モード

- 入力モード
 - フローティング(プル抵抗なし)、プルアップ/プルダウン付きの入力、およびアナログ入力のモード
- 出力モード
 - プッシュプル、およびオプションのプルアップ/プルダウン付きオープンドレイン
- 設定可能な出力スルーレート速度
- オルタネート機能モード
- I/O ポート設定を固定するロック機構 (GPIOx_LCKR)



汎用 I/O ピンは、いくつかの動作モードで使用するよう設定できます。

I/O ピンは、フローティング入力による入力モード、内部プルアップまたはプルダウン抵抗を備えた入力モード、またはアナログ入力として設定できます。

I/O ピンは、プッシュプル出力または内部プルアップまたはプルダウン抵抗付きのオープンドレイン出力を備えた出力モードで設定することもできます。

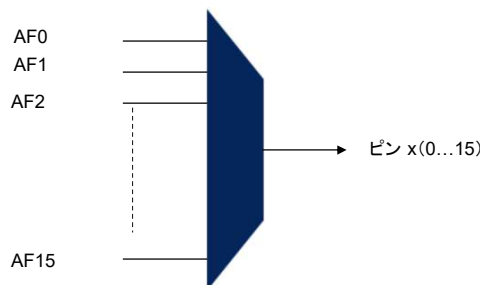
I/O ピンごとに、スルーレート速度を 4 つの範囲から選択できるので、最大速度と I/O スイッチングによる電磁放射との間の最善の妥協点を求めて、アプリケーションの EMI 性能を調整できます。

I/O ピンは、外部環境とのインターフェースとして他の内蔵ペリフェラルでも使用されます。この場合、ペリフェラル用の設定を選択するためにオルタネート機能レジスタが使用されます。

I/O ポートの設定をロックして、アプリケーションの堅牢性を高めることができます。ロックレジスタに正しい書込みシーケンスを適用して設定がロックされると、I/O ピンの設定は、次のリセットまで変更できません。

I/O ピンの構造は、他の内蔵ペリフェラルによってインタフェースとして使用

- 複数の内蔵ペリフェラルが同じ I/O ピンを共有
 - USARTx_TX、TIMx_CHx、SPIx_MISO、EVENTOUT、... などが含まれます。
- オルタネート機能マルチプレクサによって I/O ピンに接続されるペリフェラルを選択
 - 特定の I/O ピンには、一度に 1 つのオルタネート機能しか接続できません。
 - GPIOx_AFRL および GPIOx_AFRH レジスタによって設定可能



USART、タイマー、SPI などのいくつかの内蔵ペリフェラルは、外部環境とインタフェースを取るために同じ I/O ピンを共有します。

ペリフェラルは、一度に 1 つのペリフェラルしか I/O ピンに接続されないようにするオルタネート機能マルチプレクサを通して設定されます。もちろん、この選択は、アプリケーションの実行中に GPIOx_AFRL および AFRH レジスタを介して変更できます。

I/Oピンに関する特別の考慮

6

- リセット中およびリセット後、オルタネート機能はアクティブでなくなります。
 - I/Oポートのデフォルト状態はアナログモードになります。
 - 消費電流を削減するために、IOはアナログモードに設定できます。



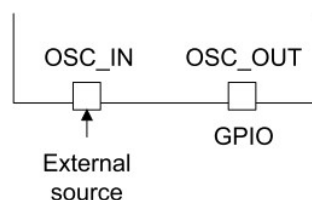
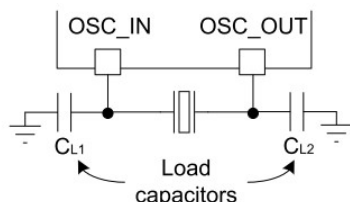
リセット中およびリセット後、オルタネート機能はアクティブでなくなります。

HSE/LSE ピンに関する特別の考慮

7

オシレータのピンは標準 I/O ピンとして使用可能

- オシレータがオフにされている時は、関連するピンは I/O ピンとして動作します。
 - HSE/LSE の両方に対して有効ですが、HSE は STM32MP1 SW に必須です。
 - この状態はリセット後のデフォルト状態ですが、HSE は BootROM によって自動的に起動されます。
- ユーザ外部クロックモードを使用する場合 (バイパスモード)
 - OSC_IN または OSC32_IN のみがクロックソースとして使用されます。
 - OSC32_OUT は標準 I/O ピンになります。
 - OSC_OUT は BootROM によって入力として使用されます (デジタルバイパスの場合は GND、アナログバイパスの場合は VDD)。



外部オシレータがオフにされている時は、このオシレータに関連するピンは標準 I/O ピンとして使用できます。これはデバイスリセット後のデフォルト状態です。

水晶発振器の代わりに外部クロックソースが使用される場合、OSC_IN ピンのみがクロックに使用されます。BootROM は、リセット中に OSC_OUT レベルを利用してバイパスモードを定義することに注意してください。