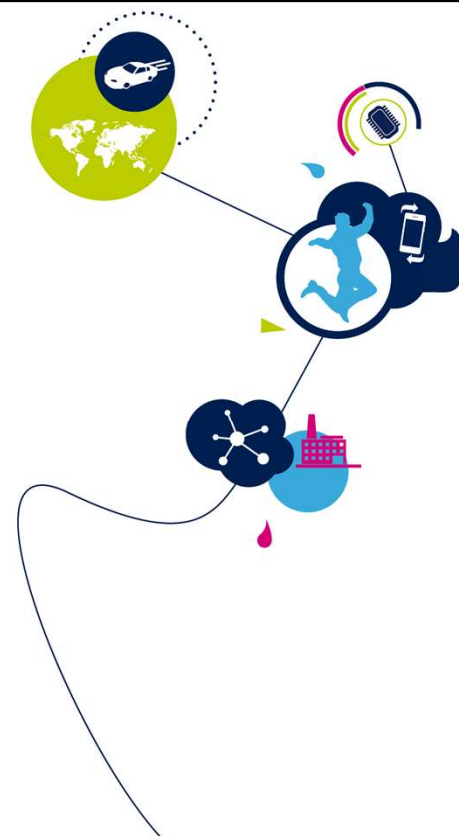


STM32H7 - NVIC

ネステッド・ベクタ割込みコントローラ
1.0版



こんにちは、STM32ネステッドベクタ割込みコントローラ(NVIC)のプレゼンテーションへようこそ。このコントローラの機能について説明します。

- CPU1 (Cortex®-M7) および CPU2 (Cortex®-M4 は STM32H7x5 および STM32H7x7 ラインのみ) の両コアは、それぞれ独自のネステッド・ベクタ割込みコントローラ (それぞれ、NVIC1 および NVIC2) を有しており、以下の機能を備える:
 - 最大150のマスク可能な割込みチャンネル
 - 16のプログラム可能な優先順位レベル
 - 低遅延の例外と割込み処理
 - 電源管理制御
 - システム・コントロール・レジスタの実装

アプリケーション側の利点

- ダイナミックな制御による優先度付けレベルのサポート
- 割込み要求への高速応答
- 再配置可能なベクタテーブル



STM32H7マイクロコントローラでは、CPU1 (Cortex®-M7) および CPU2 (Cortex®-M4) の両コアは、それぞれ独自のネステッドベクタ割込みコントローラ (それぞれNVIC1 および NVIC2) を有しており、以下の機能を備えています。

- ・ 最大150のマスク可能な割込みチャンネル (FPU付きCortex®-M7の16の割込みラインを含まない)
- ・ プログラム可能な16段階の優先順位 (割り込み優先順位は4ビットを使用)
- ・ 低遅延の例外と割込み処理
- ・ 電源管理制御
- ・ システムコントロールレジスタの実装

アプリケーションは、割込みレベルのダイナミックな優先度付け、低遅延応答とテールチェーンによる要求への高速応答、およびベクタテーブルの再配置から恩恵を受けられます。

- 割込み要求への高速応答
 - ほとんどのペリフェラルには専用の割込みがある
- 割込みのダイナミックな再優先度付け
- 割込みベクタテーブルのダイナミックな再配置



NVICは割込み要求に対して高速に応答し、アプリケーションが着信イベントに迅速に対応できるようにします。ほとんどのペリフェラルには独自の割込みベクタがあるので、アプリケーションの開発が容易になります(処理中に割込みのソースをプログラマ的に判断する必要がほとんどありません)。割込みベクタテーブルも再配置できるため、システム設計者は、割込みサービスルーチンの配置をアプリケーションのメモリレイアウトに適合させることができます。

- 横取りと割込みのネスト

- 割込みハンドラの実行は、優先順位の高い例外によって横取りされる可能性がある



- テールチェーン

- 例外ハンドラの完了時に割込みが保留されている場合、コンテキストの保存はスキップされ、前のハンドラが完了するとすぐに新しい例外ハンドラに制御が移される



NVICでは、例外を効率的に処理するためのいくつかの機能が用意されています。

割込みが処理されている時、優先順位の高い新しい要求が到着すると、新しい例外が現在の例外を横取りできます。これはネスト化された例外処理と呼ばれます。前の例外ハンドラは、優先順位の高い例外が処理された後で実行が再開されます。

割込みハンドラの実行中に、優先順位が低いか等しい割込み要求が発生すると、その割込み要求は保留されます。現在の割込みハンドラが終了すると、コンテキストの保存と復元のプロセスがスキップされ、新しい例外ハンドラに直ちに制御が移されて、割込みの待ち時間が短縮されます。

- 後着

- 前の例外に対して状態を保存している途中で、それより優先順位の高い例外が発生した場合、プロセッサはすぐに優先順位の高い例外の処理に切り替える



- 復帰

- 例外ハンドラが終了し、他に保留中の例外がない場合、プロセッサはスタックをポップして、割り込みが発生する前のプログラム状態を復元

割り込みが到着すると、プロセッサは最初にプログラムコンテキストを保存してから、割り込みハンドラを実行します。優先順位の高い割り込みが到着したときにプロセッサがこのコンテキストの保存操作を実行中であった場合、プロセッサは、プログラムコンテキストの保存が終了すると、直ちに優先順位の高い割り込みの処理に切り替えます。

すべての例外ハンドラが実行され、他に保留中の例外がない場合、プロセッサはスタックから以前のコンテキストを復元し、通常のアプリケーション実行に戻ります。

- ソフトウェアが正しく整列されたレジスタ・アクセスを使用するようにする
- 割込みは、無効になっていても保留状態になることが可能
 - 割込みを無効にすると、プロセッサが割込みを取得しなくなるだけ
- ベクタテーブルを再配置する前に、有効になっているすべての割込みに対して新しいエントリが正しくセットアップされていることを確認
 - これにはフォルトハンドラとNMIも含まれる
 - これを行ってから、VTORレジスタをプログラミングして、
 - ベクタテーブルを再配置する



NVICレジスタにアクセスするときは、お使いのコードが正しく整列されたレジスタアクセスを使用していることを確認してください。アンラインドアクセスはNVICレジスタではサポートされていません。

ソースからサービスが要求されると、割込みが保留になります。割込みを無効にすると、プロセッサが割込みを取得しなくなるだけです。割込みベクタを有効にする前に、関連する割込みフラグがクリアされていることを確認してください。

VTORレジスタを使用してベクタテーブルを再配置する前に、フォルトハンドラ、NMI、および有効なすべての割込みが新しい場所に正しくセットアップされていることを確認してください。

- 詳細については、以下の関連資料をご参照ください
 - Cortex®-M7プログラミング・マニュアル(PM0253)
 - Cortex®-M4プログラミング・マニュアル(PM0214)
 - STM32H7リファレンス・マニュアル



life.augmented

詳細については、Cortex®-M7コア用のPM0253およびCortex®-M4コア用のPM0214のプログラミングマニュアルをご参照ください。