

実践的 PowerPC 活用テクニック



第14回 PowerPCのタイマ機能

坂井 弘亮

CQ 出版社の組み込みシステム開発評価キット (通称 BLANCA) のオプションとして、PowerPC のオプション CPU カードが販売されている。本連載では数回にわたって、この PowerPC オプション・カードの使い方について説明する。前回 (2009 年 8 月号, pp.160-169) は GDB 対応について解説した。今回はタイマについて説明する。(筆者)

PowerPC は簡単なタイマとして、デクリメンタ・レジスタ (DEC) を標準で持っています。DEC の使い方と割り込みについては連載の第 9 回 (2009 年 4 月号, pp.145-152) で説明しました。DEC はあくまで簡易的なタイマであり、細かい制御はできません。また、DEC は 32 ビット・レジスタのため、長い時間をカウントできません^{注1}。

MPC5200B は、内部に SIU (System Integration Unit) と呼ばれるユニットを内蔵しており、ここに GPT (General Purpose Timer) と呼ばれる汎用的なタイマを持っています。今回はこの GPT を利用して、タイマ割り込みを行う方法を説明します。

1. GPT の六つのモード

GPT については参考文献 (1) の 7.4 章に詳細な説明があります。GPT は以下のモードを選択して利用できます。

1) Input Capture

GPIO のピンを入力とし、入力信号に応じてタイマをカウントします。タイマ満了で割り込みを発生します。

2) Output Capture

GPIO のピンを出力とし、タイマ満了で信号を出力します。必要ならば割り込みを発生させられます。

3) PWM Output

GPIO のピンを出力とし、周期とバンド幅を指定することで PWM 信号を出力させます。周期ごとに割り込みを発生させられます。

注1: このため、PowerPC ではタイム・ベース・レジスタという 64 ビット・レジスタを利用することができる。しかし、DEC と同じように、細かい制御はできない。

4) Simple GPIO

GPIO ピンはタイマ用途に利用せず、タイマは内部クロックで割り込みを発生させるだけの動作になります。モード設定レジスタによってこのモードが指定された場合、以下の 5 か 6 の動作を別途に指定します。

5) Internal CPU Timer

内部クロック (IPB: Intellectual Property Bus) クロックでタイマをカウントし、タイマ満了で割り込みを発生します。通常のタイマとして利用できます。

6) Watchdog Timer

ウォッチドッグ・タイマです。タイマ満了でリセットが発行されます。

参考文献 (1) の説明では上記 1) ~ 6) が並記されていますが、後述するモード設定レジスタ (Enable and Mode Select Register) のモード設定ビット (Timer_MS ビット) によって選択できるモードは 1 ~ 4 です。4 の Simple GPIO モードを指定した場合には、モード設定レジスタの WDen ビットによって 5 か 6 の動作を別途で選択します。

今回は内部クロックでタイマ動作させるため、5) の設定 (Simple GPIO モードで、Internal CPU Timer としての動作) を行います。

2. GPT 関連レジスタ

表 1 は SIU の持つ割り込み操作レジスタの一覧です。MPC5200B の SIU には GPT が 8 個内蔵されており、GPT0 ~ GPT7 と呼ばれます。表 2 は GPT 関連のレジスタの一覧です。

以下、各レジスタについて説明します。なお PowerPC はビッグ・エンディアンであるため、参考文献 (1) では最