

ハードを隠ぺいしたお任せ OS を組み込みで使う可能性を探る

実験リサーチ!

カーネル内部
とことん可視化計画

Linux 応答時間の実力

第13回
最終回専用ハードでカウントしないと意外と誤差が大きい…
Linux で使う時刻

海老原 祐太郎

ファイルのタイム・スタンプを記録するなど時刻のシステムはOSの基本機能です。組み込みCPUでは内部にもRTC機能がありますが、バッテリー・バックアップ回路の容易さや精度の観点からCPUとは別に時計IC (RTC) を実装することが多くあります。LinuxではCPU処理時間が一定でないため、時刻をCPU内蔵タイマでカウントするソフトウェア時計を使うと誤差が生じます。そこで、高精度な時計ICを使います。ハードウェア時計やソフトウェア時計の特徴を表1に示します。

今回は、この外付け時計ICを調べてみます。

こんな実験

● 時計ICを読み書きする時間や分解能を調べる

今回は、外付けの時計ICについて以下を調べます。

- 実験1…時計IC (ハードウェア時計) を読み書きする時間を測る
- 実験2…時刻分解能を調べる

● 実験用ハードウェア

本連載で使っているSH-4搭載LinuxボードCAT724の時計の構成を図1に示します。

CPUとRTCはI²Cバスで接続されており、時計レジスタの読み込みにはI²Cによる通信を利用します。そのため、RTCの読み出しには時間がかかります。

本RTCは0～50℃の範囲において25ppm以下の精

表1 ハードウェア時計とソフトウェア時計の特徴

分類	特徴	バッテリー・バックアップ	読み書き速度	精度	分解能
ハードウェア時計	時計IC	あり	低速	高い	一般に1秒単位
ソフトウェア時計	変数	なし	高速	低い	高分解能

度です。また一般的にRTCの分解能は1s単位であることが多く、本RTCでもそのようになっています。CAT724ではI²Cの他にもRTCの32.768kHz出力周波数がCPUのRCLK端子に入力されています。RCLKはCPU内部でCMT (コンペアマッチ・タイマ) に接続されています。

おさらい：時計の動作

● 簡易的に済ませるソフトウェア時計

伝統的なOSや自作OSなどではタイマ割り込みの際に時計変数をインクリメントして時間を計測する手法がとられることが多くあります。Linuxではjiffiesという変数がまさにこれに当たります。タイマ割り込みごとにjiffiesがインクリメントされます。従ってjiffiesを数えれば現在経過した時刻が分かります。

Linuxでは一定の間隔ごとにタイマ割り込みが発生します。タイマ周期はHZマクロで定義されます。一般的なPCではHZ = 250 (4ms周期)、組み込みのSH-

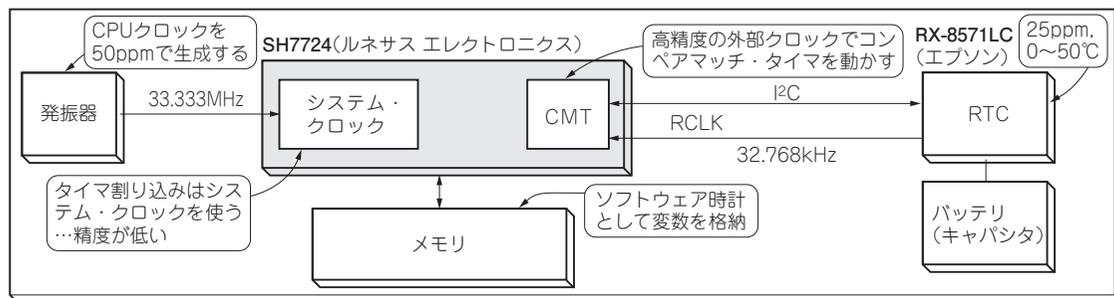


図1 実験に使うSH-4搭載ボードCAT724のタイマ構成