

付属SH-2A マイコン基板で リアルタイムOSを 動かす



本誌では μ ITRON 4.0 仕様リアルタイム OS の μ C3/Compact を何度か紹介してきた。今回は本誌 2010 年 6 月号に付属したルネサス エレクトロニクス社製 32ビット RISC マイコン SH7262 が搭載された SH-2A マイコン基板 (以降、付属基板) へ μ C3/Compact を移植した。その紹介と付属基板上で μ C3/Compact を使った簡単なアプリケーションの作成方法を解説する。 (筆者)

趙日憲

1. μ C3/Compact について

μ C3/Compact はマイコンの内蔵 ROM/RAM のみで作るよう最適化された RTOS で、次のような特徴があります。

● 少ないメモリでも動く

μ C3/Compact の最大の特徴は、メモリ消費量が少ないことです。これを実現するためにシステム・コールを厳選しています。具体的には、 μ ITRON 4.0 仕様の自動車制御プロファイルをベースに、使用頻度の高いと思われる機能の固定長メモリ・プールとメール・ボックス、さらにタイム・アウト付きのシステム・コールも追加しました。これらを表 1 のように実装しています。結果、状態遷移も図 1 のようにシンプルなものとなっています。

表 2 コンフィグレータで必ず生成されるプロセッサに依存しないファイル

ファイル	内容
kernel_id.h	オブジェクト ID, デバイス ID などの定義ヘッダ・ファイル
kernel_cfg.c	カーネルのコンフィグレーション情報ファイル
kernel.h	カーネルのヘッダ・ファイル
main.c	main(), 初期設定関数, タスクやハンドラなどのスケルトン・コード

表 3 コンフィグレータで必ず生成されるプロセッサに依存したファイル

ファイル	内容
itron.h	カーネルのヘッダ・ファイル
スタートアップ	パワー ON リセットによる初期化処理 (アセンブリ言語)
ベクタ・テーブル	割り込みベクタ・テーブル (アセンブリ言語)
例外ハンドラ	割り込みハンドラを含めた例外ハンドラ (アセンブリ言語)
カーネル・ライブラリ	カーネル基本部とシステム・コール群をまとめたライブラリ

● 共有スタックに対応

μ C3/Compact はメモリ節約に役立つ共有スタック機能をサポートしています。通常、タスクを定義するとタスクごとにスタック領域も定義しなければならず、これがメモリ使用量が増える要因の一つとなっています。そこで、タスク間で同じスタック領域を使用してメモリ使用量を削減する機能が共有スタックです。

具体的には、同一の共有スタックを使用するタスクには制約タスクの属性を指定し、広義の待ち状態に遷移させない、また chg_pri() と rot_rdq() の呼び出しにより同一タスク優先度内では優先順を変化させないようにしています。加えて、標準的な μ ITRON 仕様を拡張した状態を持っており、タスクに制約タスクの属性を指定せずとも共有スタックを使用できるようにしました。これは、実行可能状態から実行状態へ遷移する際に、指定された共有スタックを他のタスクが既に使用中だった場合は、図 1 の状態遷移のように、スタック解放待ち状態にさせています。

● コンフィグレータ

μ C3/Compact は Windows 上で動作する独自仕様のコンフィグレータを持っています。コンフィグレータでは各カーネル・オブジェクトの定義やプロセッサに依存したデバイスの設定が直感的に行え、ユーザの作業効率を向上させます。さらにコンフィグレータは入力されたコンフィグレーション情報を元にスタートアップ、ベクタ・テーブル、例外ハンドラやタスク、ハンドラのスケルトン・コード

表 4 デバイス・ドライバに依存したファイル

ファイル	内容
I/O 定義ファイル	プロセッサの I/O を定義したヘッダ・ファイル
DDR_xxxxx.c	デバイス・ドライバのソース・ファイル
DDR_xxxxx.h	デバイス・ドライバのヘッダ・ファイル
DDR_xxxxx_cfg.h	デバイス・ドライバのコンフィグレーション・ファイル