

リアルタイムOS 「TOPPERS/SSP」誕生!

第1回 カーネルの機能と構造

齊藤 直希, 杉本 明加

メモリ・サイズが少なすぎてリアルタイムOSが使えなかったようなマイコンでも動く「TOPPERS/SSP」カーネルが登場しました。わずかROM 3Kバイト、RAM 24バイトで動きます。μITRONをより単純にした構成で、優先順位付きでマルチタスク動作が手軽に行えます。

ここでは、TOPPERS/SSPカーネルの機能や構造を説明します。(編集部)

TOPPERS/SSPカーネルの特徴

● ROM 3Kバイト, RAM 24バイトで動く

TOPPERS/SSPカーネル(以下、SSPカーネル)は、フリーな組み込み向けリアルタイムOSを開発しているTOPPERSプロジェクトの新世代カーネルです。すでに開発済みのASPカーネルをベースとして、特にメモリの少ないシステムでの利用を目的としたリアルタイム・カーネルです。

SSPとはSmallest Set Profileの頭文字を取ったもので、その名前の通り最も小さい機能の集合を定めたものです。

μITRON4.0仕様に準拠しているというために必要な最低限の機能は次の通りである。

- タスクを生成できること。タスクは少なくとも、実行状態、実行可能状態、休止状態の3つの状態を持つこと。
- μITRON4.0仕様のスケジューリング規則に従ったタスクスケジューリングを行うこと。ただし、優先度毎のタスクを1つに制限することや、優先度を1段階に制限することは許される。
- 割り込みハンドラ(または割り込みサービスルーチン)を登録できること。
- タスクおよび割り込みハンドラ(または割り込みサービスルーチン)から、タスクを起動する(休止状態から実行出来る状態にする)手段が用意されていること。
- 自タスクを終了する(実行状態から休止状態にする)手段が用意されていること。

図1 5.1.2 μITRON4.0仕様準拠の最低機能
μITRON4.0仕様書より

TOPPERS/ASPカーネルと比較するとメモリ使用量を削減するために機能を大幅に削減しています^{注1}。例えば、ターゲットCPUがARM Cortex-M3で、コンパイラがgccの場合、SSPカーネルの必要メモリ・サイズは、標準構成でROMが約3Kバイト、RAMが24バイトとなっています。

● SSPカーネルの適用対象と想定ユーザ： 数Kバイト～数十Kバイトの用途向け

SSPカーネルは、プログラム・サイズが数Kバイト～数十Kバイト程度の組み込みシステムを主な対象としています。組み込みシステムの機能は年々高度化の一途をたどっているといわれます。しかし実際には現在でも小規模なシステムは一定の割合で利用されていますし、今後もこの傾向は大きく変わらないのではないかと考えています。

SSPカーネルは仕様のサイズが小さいため、全体を把握することが容易です。したがって、特にこれまでリアルタイムOSを利用したことのない人であっても気軽に利用することができると考えています。

SSPカーネルはTOPPERS新世代カーネルの一つであるため、個々の機能は他のTOPPERSプロジェクトのカーネルと変わりません。したがって例えばASPカーネルを利用した経験のある方で省メモリのシステムを利用したい場合であればすぐ利用することができると思います。

機能

SSPカーネルが提供する機能は、図1に示すμITRON4.0仕様の「仕様準拠の最低限の条件」をベースに策定されており、結果としてASPカーネルに比べ大幅に少なくなっています。機能一覧を表1に示します。SSPカーネルの機能は

注1: その一方で、システム全体のプログラムサイズを最小化するために有用な機能は例外的に追加している。そのためSSPカーネルはASPの完全な下位互換にはなっていない。