

第4章 H8 やSH2 マイコンで使える！ TCP/IP プロトコル内蔵！

フリーのネットワーク対応 OS “H8/OS”

三岩 幸夫
Yukio Mitsuiwa

概要

本稿で紹介する H8/OS は「AKI-H8/3069F フラッシュマイコン LAN ボードキット」に付属していますが、H8/OS はバージョン・アップが現在進行形なので、最新版を以下のサイトからダウンロードすることをお勧めします。

<http://www.linet.gr.jp/~mituiwa/h8/>

● **DOS と同様なシングル・タスク OS だが、TCP/IP はマルチタスク処理可能**

H8 用オペレーティング・システム “H8/OS” は軽快に動くよう **DOS と同様なシングル・タスク OS** です。

また、DOS と同様に、基本的に**ブート・プログラムとデバイス・ドライバとコマンド・インタープリタから構成されています**。デバイス・ドライバの上位層のシステム・ソフトウェアとして **TCP/IP プロトコル・スタック** と FAT12/16/32 (ロング・ファイル・ネーム) をサポートした **ファイル・システムも用意** してあります。

H8/OS 自体はシングル・タスクですが、**TCP/IP プロトコル・スタック上では、コネクションごとにマルチタスク処理が可能** です。

従来商用 TCP/IP プロトコル・スタックは、数十万円以上、安くても数万円はするもので、手軽に使えるものではありません。しかし、TCP/IP プロトコル・スタックを含む H8/OS は、フリーで提供することにしました。本マイコン・キット付属のソフトウェアにも入っています。

● 特徴

- DOS ライクな軽快・軽量なシングル・タスク OS

- 多種類の H8 マイコンに対応
- 異なる H8 マイコンで同じ環境を提供
- マルチタスク処理可能な TCP/IP プロトコル・スタック搭載
- PS/2 キーボード、キャラクタ LCD モジュール、シリアル EEPROM ファイルなど、さまざまな周辺機能のデバイス・ドライバを搭載
- 即、マイコンを操作できるコマンド・インタープリタ付属
- RAM、ROM ターゲットの両方に対応
- 内蔵メモリだけでシステムとユーザ・プログラムが動作可能
- 対応マイコンは、H8/3069F、H8/3664F、H8/3064F、H8/3067F、H8/3068F、H8/3048F、H8/3052F、SH2/7045F

● AKI-H8 や H8Tiny でも使用可能

H8/OS は、H8/3069F ネットワーク・マイコン・キットだけでなく、秋月電子通商のキットである AKI-H8 キットや H8Tiny でも使用できます。

これらすべてのマイコンで同じような環境でプログラミングをすることができます。

うまくプログラミングすれば、これらのマイコンで同じような動作をするコードを書くことができます。

仕様

マイコンに接続する主要な周辺機能の制御ソフトウェアは、誰が使うにしても基本的には似たものになるので、そのような制御ソフトウェア群を一つにまとめて、再利用可能な形にまとめたのが H8/OS です。

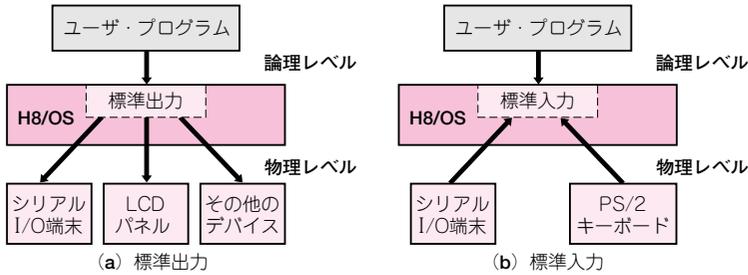
● RAM 上でプログラムをデバッグ可能

EPROM やフラッシュ ROM にプログラムを組み込

Keywords

HD64F3069, AKI-H8/3069F フラッシュマイコン LAN ボード, H8/OS, PS/2 キーボード, キャラクタ LCD モジュール, シリアル EEPROM ファイル, TCP/IP プロトコル・スタック, FAT12, FAT16, FAT32, API, newlib, デバイス・ドライバ, NE2000, iPC シリアル EEPROM, リアルタイム・クロック, RTC8564.

〈図1〉 H8/OSの標準入出力の構成



〈リスト1〉 H8/OSのデータ出力API

```
#include <h8/syscall.h>
sys_write(char *data, int size)
```

(a) データ出力(sys_write)

```
#include <h8/syscall.h>
write_string(char *data)
```

(b) 文字列出力(write_string)

〈リスト2〉 H8/OSのprintf

```
#include <h8/syscall.h>
#include <h8/printf.h>
printf(char *format, [arg1, arg2, ...])
```

〈リスト4〉 H8/OSのscanf

```
#include <h8/syscall.h>
#include <h8/printf.h>
scanf(char *format, [arg1, arg2, ...])
```

〈リスト3〉 H8/OSのデータ入力API

```
#include <h8/syscall.h>
sys_read(char *data, int size)
```

(a) データ入力(sys_read)

```
#include <h8/syscall.h>
read_string(char *data, int max_size)
```

(b) 文字列出力(read_string)

む場合は、手間がかかったりROMの書き込み回数の寿命などがあり、プログラム試作の段階で頻りにROM書き換えをするのが大変です。そこで、H8/OSでは、上記制御ソフトウェア群だけでなく、ブート・プログラムやコマンド・インタプリタを追加して、RAM上でプログラムをデバッグできるようにしました。

ただし、割り込みを使ったプログラムのデバッグの場合、割り込みベクタ領域はROM領域にあるために、そのままではRAM上でデバッグできません。

そこで、H8/OSではハードウェア割り込みをすべて捕捉して、割り込みをソフトウェア的に使えるようにして、RAM上のプログラムでも割り込みが使えるようにしました。

● 基本的にはCPUアーキテクチャに依存しない

H8/OS自体はもともとH8/3067F上で開発し(現在はH8/3069F)、H8マイコン上で動作するようにしていますが、プログラム自身はすべてC言語で書いたので、基本的にはCPUアーキテクチャに依存しないようにしてあります。

H8マイコンとはまったく異なるアーキテクチャであるSuperHマイコンにも、ごく一部のアーキテクチャ依存部分だけを追加したら動作しました。

三菱のM16CマイコンにもH8/OSを簡単に移植可能ですが、gccがM16Cをサポートしていないという理由で移植作業をしていません。

今後、ARM7TDMI/Thumbアーキテクチャへの移植を計画しています。

● 上位層のサービス・ソフトウェア

以上のような基本的なソフトウェア以外にH8/OS

では以下のような上位層のサービス・ソフトウェアを提供しています。

- TCP/IPプロトコル・スタック
- FAT12, FAT16, FAT32ファイル・システム(ロング・ファイル・ネーム・サポート)

■ 標準入出力

H8/OSではデータの入出力をユーザ・プログラムのAPIから見て、標準入出力という形で図1のように抽象化してあります。

シリアル通信端末やキャラクタLCD以外に標準入出力先にしたい場合は、出力先をメモリ領域にしておいて、逐次、メモリ領域に格納された出力データを任意のデバイスに出力するようにします。そうすれば、H8/OSでサポートされているシリアル通信端末やキャラクタLCD以外の任意のデバイスに標準出力先を設定できます。

● データ出力APIとprintf

H8/OSのデータ出力APIは、リスト1のようなデータ出力sys_writeと文字列出力write_stringがあります。

その上位層のAPIとしてprintfがあります。ここでのprintf(リスト2)はCライブラリのものでなく、H8/OSのAPIとして提供されているものです。

H8/OSのAPIとして提供されているprintfを使う場合は、<h8/printf.h>ヘッダを必ず定義してください。さもないとCライブラリのprintfがリンクされて実行ファイルのサイズが膨大になります。

● データ入力APIとscanf

H8/OSのデータ入力APIは、リスト3のようなデ