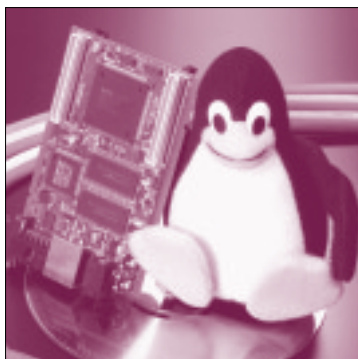




HTMLとCGIを使ってハードウェアを制御する

Web ベースの ハードウェア制御の実際

成松 宏
Hiroshi Narimatsu

■ はじめに

L・Card + のような Linux が動作するワンボード・マイコンのメリットの一つは、ネットワークを利用したプログラムの開発が容易な点です。この章では、代表的なネットワーク・プログラムである **http サーバ** と **CGI プログラム** を使って、L・Card + をコントロールする方法を説明します。

L・Card + 16 M では、出荷時の状態で http サーバが動いているので、**CGI プログラム** を制作するだけで、**Web ページからハードウェアにアクセス**できるようになります。

なお、本章では特に断りのない限り、L・Card + 16 M のことを単に L・Card + と呼ぶことにします。

Web ベースのハードウェア制御に必要なプログラム

■ http サーバ

L・Card + には、**ghhttpd** という http サーバが組み込まれています。文献¹⁾によると、ghhttpd はメモリ使用量が少なく、高速で効率的な http サーバだそうです。

L・Card + のような限られたファイル容量とメモリの環境で動作させるには、apache などよりも ghhttpd のような小型の http サーバのほうが向いていると思います。小型の http サーバとしては、ほかに Micro httpd²⁾ も L・Card + 上で動作した実績があります。

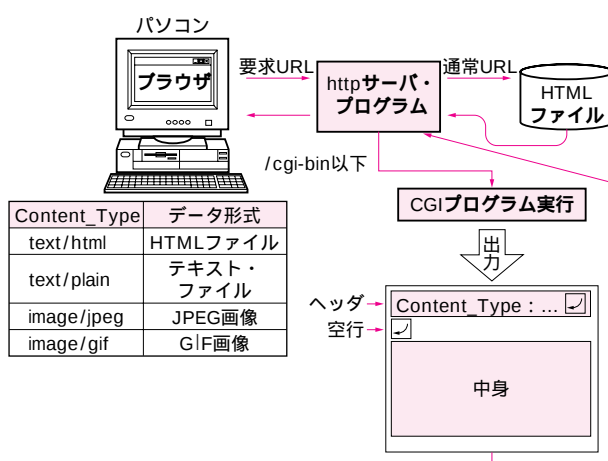
L・Card + に電源を入れ、Internet Explorer や Netscape などパソコンのブラウザから、

http://L・Card + の IP アドレス/

図1 L・Card + の ghhttpd サーバのページ



図2 CGI のしくみ



Keywords

http サーバ, ghhttpd, CGI プログラム, Common Gateway Interface, Perl, HTML, タグ, LM35DZ, デバイス・ファイル, デバイス・ドライバ, 環境変数, environ, QUERY_STRING, FORM タグ, method, get 形式, post 形式, CONTENT_LENGTH.

にアクセスすると、図1の画面が現れます。

■ CGI プログラム

httpサーバは、ブラウザから要求されたURL(例えば `http://www.cqpub.co.jp/Tr_index.htm`)に従って、通常はhtmlファイルをブラウザに返します。しかし、httpサーバはファイルだけではなく、**外部プログラムの出力を返す機能ももっています**。この機能を**CGI**(Common Gateway Interface)と呼びます。

CGIのしくみを図2に示します。

● CGIプログラムの呼び出し方

URLに次のようなものが含まれている場合、外部プログラム(以下CGI)を呼び出すhttpサーバが多いようです。

- URLのパスが、指定されたもの(例えば `/cgi-bin`)で始まっている
- 最後の拡張子が `.cgi` となっている

ghttpdは前者で、設定ファイル `/etc/ghttpd.conf` の中で指定した `CgiBinDir` のパス(デフォルトでは `/cgi-bin`)で始まっている場合、CGIを呼び出します。

● CGIの出力内容

ほぼそのままブラウザに渡されるので、**ブラウザが解釈できる内容**になっている必要があります。CGIの出力は、内容の形式を示す**ヘッダと内容から構成**され、それらの境界は空行で示されます。ヘッダは、例えば `Content-Type: text/html` というような行です。`text/html`の部分が、中身の形式がHTMLであることを示しています。ほかにも、いろいろな形式が定義されています。

CGIプログラムを作ってみよう

● CGIプログラムの言語

通常、CGIのプログラムにはPerlというスクリプト言語を使用することが多いのですが、L-Card+にはPerlは搭載されていません。しかし**C言語を使用しても同じことができます**。

● CGIプログラムの動かし方

テキストを出力するCGIプログラムの例をリスト1に示します。これをL-Card+で動作させる手順を以

リスト1 テキストを出力するプログラム `text - cgi.c`

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    printf("Content-type: text/plain\r\n");
    printf("\r\n");
    printf("This is simple cgi program\r\n");
    printf("Running on L-Card+\r\n");
    return 0;
}
```

下に示します。

- ホスト・マシンでプログラムをクロス・コンパイルする
- `wget` を使って、できたファイルをL-Card+に転送する
- `chmod +x` コマンドでプログラムに実行許可属性を与える
- `/etc/ghttpd.conf` の `CgiBinRoot` で指定したディレクトリ(出荷時の状態では `/usr/ghttpd/cgi-bin`)にコピーする

`/usr/ghttpd/cgi-bin` というディレクトリは、フラッシュROMの中にあります。ここにファイルを書き込むには、ファイル・システムをリマウントし、書き込み可能にする必要があります。それでは面倒なので、ここでは実験用に `/etc/ghttpd.conf` の `CgiBinRoot` の行を書き換え、RAMディスク(`/tmp`)上でCGIプログラムを実行できるようにします。

■ 実際に動かしてみよう

● プログラムの制作と転送

まず、パソコンでリスト1を入力して、Cygwin上でコンパイルします。リストは、`text-cgi.c` という名前で保存しておいてください。コンパイルのコマンドを以下に示します。

```
mipsel-linux-gcc -o text.cgi text-cgi.c -static -s
```

`text.cgi` ができ上がったら、`wget` を使ってL-Card+に転送し、実行許可属性を与えます。以下はL-Card+側の操作です。

```
cd /tmp
```

```
wget ftp://ユーザ名@ホストのIPアドレス/パス/text.cgi
```

```
chmod +x text.cgi
```

ブラウザから実行させる前に、L-Card+上で動作を確認してみましょう。以下のコマンドで実行します。

リスト2 `text.cgi` の出力結果

```
Content-type: text/plain

This is simple cgi program
Running on L-Card+
```

リスト3 htmlを出力するプログラム `html - cgi.c`

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    printf("Content-type: text/html\r\n");
    printf("\r\n");
    printf("<b>CGI</b> is\r\n");
    printf("<font size=24>easy</font>!\r\n");
    return 0;
}
```