

クロス・コンパイル環境を作成してコンパイル・デバッグを行う

今回は、Cygwin において PowerPC (PPC) と ARM のクロス・コンパイル環境を構築し、GDB でシミュレーション・デバッグを行う方法について解説する。

(筆者)

1. PowerPC のコンパイル環境を設定する

まずは、PowerPC コンパイル環境を設定してみましょう。

```
$ target=powerpc-eabi
$ prefix=/usr/local/ppc
$ src_root=/usr/local/src/ppc
```

これは bash の設定です。ただし、シェルによっては記述を変える必要があります。また、export で恒久的に登録してもよいのですが、今回は一時的なものなので、ログアウトしたら消えてしまいます。

2. クロス・コンパイル用のツールをインストールする

それでは、インストールしてみましょう。

```
$mkdir -p $src_root
$cd $src_root
```

ソースの置き場所に移動し、ソースをネットワーク環境から取得します。Linux マシンがスタンドアロンで、ネットワークにつながらない場合は、以下に示す wget コマンドは実行せずに、メディアを使ってインストールしてください。

● ツール類のダウンロード

設定によっては、以下に示すバージョン以外でも動くと思います。しかし、カーネルのバージョンによってはヘッダ・ファイルを修正しなくてはならないので、以下のバージョンを用いると良いでしょう。

```
$wget http://www.ring.gr.jp/archives/GNU/
    binutils/binutils-2.10.1.tar.gz
$wget ftp://sources.redhat.com/pub/newlib-
    /newlib-1.9.0.tar.gz
$wget http://www.ring.gr.jp/archives/GNU
    /gcc/gcc-2.95.3.tar.gz
$wget http://www.ring.gr.jp/archives/GNU
    /gdb/gdb-6.5.tar.gz
```

● ツール類の展開

ダウンロードしたアーカイブ(圧縮ファイル)は tar.gz 形式です。すべて展開しておきましょう。

```
$tar zxvf binutils-2.10.1.tar.gz
$tar zxvf newlib-1.9.0.tar.gz
$tar zxvf gcc-2.95.3.tar.gz
$tar zxvf gdb-6.5.tar.gz
```

● binutils のインストール

まず、binutils をインストールします。これはオブジェクト・ライブラリの管理を行ったり、アセンブルしたり、リンクするためのツール群です。x86 アーキテクチャのための binutil ツールは、通常はインストール時にインストールされます。しかし、クロス・コンパイル時に使用するものは、自分でコンパイルしてからインストールしなければなりません。

```
$cd $src_root
$mkdir BUILD;cd BUILD;mkdir binutil;
    cd binutil
```

この操作の後、\$src_root/BUILD/binutil を作業用ディレクトリとして、コンパイルを開始します。

```
$src_root/binutils-2.10.1/configure
    --prefix=$prefix -v --target=$target
```

エラーが出なければ make を開始してください。ただし、すぐに処理は終わりません。

```
$make
```

エラーなしで無事終了したら、次はインストールです。

```
$make install
```

それでは、試してみましょう。

```
$target-as -h
```

このように入力すると、作成した as が動作するはずです(図1)。

```
$as -h
```

このように入力すると、もともとインストールされていた as が動作するはずです。しかし、-h というオプションは、この as には存在せず、エラー・メッセージを出して終了します。

```
as: option '-h' is ambiguous
```

ここまでうまくいけば binutils ツールはきちんとコンパイルおよびインストールされたはずです。クロス・コンパイル用の



```
$ $target-as -h
Usage: powerpc-eabi-as [option...] [asmfile...]
Options:
  -a[sub-option...]      turn on listings
                          Sub-options [default hls]:
                          c      omit false conditionals
                          d      omit debugging directives
                          h      include high-level source
                          l      include assembly
                          m      include macro expansions
                          n      omit forms processing
                          s      include symbols
                          L      include line debug statistics (if applicable)
                          =FILE list to FILE (must be last sub-option)
  -D                      produce assembler debugging messages
  --defsym SYM=VAL        define symbol SYM to given value
  -f                      skip whitespace and comment preprocessing
  --gstabs                generate stabs debugging information
  --gdwarf2               generate DWARF2 debugging information
  --help                  show this message and exit
  -I DIR                  add DIR to search list for .include directives
  -J                      don't warn about signed overflow
  -K                      warn when differences altered for long displacements
  -L,--keep-locals        keep local symbols (e.g. starting with `L')
  -M,--mri                assemble in MRI compatibility mode
  --MD FILE               write dependency information in FILE (default none)
  -nocpp                  ignored
  -o OBJFILE              name the object-file output OBJFILE (default a.out)
  -R                      fold data section into text section
  --statistics            print various measured statistics from execution
  --strip-local-absolute  strip local absolute symbols
  --traditional-format    Use same format as native assembler when possible
  --version               print assembler version number and exit
  -W --no-warn            suppress warnings
  --warn                  don't suppress warnings
  --fatal-warnings        treat warnings as errors
  --itbl INSTTBL          extend instruction set to include instructions
                          matching the specifications defined in file INSTTBL
  -w                      ignored
  -X                      ignored
  -Z                      generate object file even after errors
  --listing-lhs-width     set the width in words of the output data column of
                          the listing
  --listing-lhs-width2    set the width in words of the continuation lines
                          of the output data column; ignored if smaller than
                          the width of the first line
  --listing-rhs-width     set the max width in characters of the lines from
                          the source file
  --listing-cont-lines    set the maximum number of continuation lines used
                          for the output data column of the listing

PowerPC options:
  -u                      ignored
  -mpwrx, -mpwr2          generate code for IBM POWER/2 (RIOS2)
  -mpwr                   generate code for IBM POWER (RIOS1)
  -m601                   generate code for Motorola PowerPC 601
  -mppc, -mppc32, -m403, -m603, -m604
                          generate code for Motorola PowerPC 603/604
  -mppc64, -m620          generate code for Motorola PowerPC 620
  -mppc64bridge           generate code for PowerPC 64, including bridge insns
  -mcom                   generate code Power/PowerPC common instructions
  -many                   generate code for any architecture (PWR/PWRX/PPC)
  -mregnames              Allow symbolic names for registers
  -mno-regnames           Do not allow symbolic names for registers
  -mrelocatable           support for GCC's -mrelocatable option
  -mrelocatable-lib       support for GCC's -mrelocatable-lib option
  -memb                   set PPC_EMB bit in ELF flags
  -mlittle, -mlittle-endian
                          generate code for a little endian machine
  -mbig, -mbig-endian     generate code for a big endian machine
  -msolaris               generate code for Solaris
  -mno-solaris            do not generate code for Solaris
  -V                      print assembler version number
  -Qy, -Qn                ignored
```

Report bugs to bug-gnu-utils@gnu.org

図1 as の結果(PowerPC)