

在 uClinux 作業系統下編譯應用程式

拿到了 ESD44B0_B 目標板後，上面有關 uClinux 作業系統的資料幾乎一應俱全，但是所有的資料包含手冊及來源檔、甚至 uClinux 植入 44B0 這本書，都將焦點集中在 uClinux 作業系統內核、驅動程式纂寫、及重新編譯內核等；想要在此目標板上寫一之簡單的”Hello World” 感覺上好遙遠，語言本身不是問題，但是寫完了以後要怎麼編譯？總不能為了編譯簡單的應用程式，反而要將所有內核一起編譯後再燒入快閃記憶體，本文章介紹簡單的”Hello World” 程式，從編譯到下載至目標板，再測試之。

第一步：纂寫”helloesd.c” 程式內容如下：

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <sys/types.h>
#include <sys/stat.h>
#include <fcntl.h>
int main(void)
{
    fprintf(stderr, "hello ESD\n");
}
```

第二步：纂寫 Makefile 製作檔，內容如下：

```
EXEC = helloesd
OBS = helloesd.o
all: $(EXEC)
$(EXEC): $(OBS)
    $(CC) $(LDFLAGS) -o $@ $(OBS) $(LDLIBS)
%.o : %.c
    $(CC) -c $(CFLAGS) $< -o $@
clean:
    -rm -f $(EXEC) *.elf *.gdb *.o
```

這個製作檔其實是在來源檔內 **user** 目錄下任一子目錄下，找到的 **Makefile** 加以修改而成，但是如果依照這個製作檔來編譯的話，很明顯的有幾個變數抓不到，因為此製作檔是在編譯核心時被呼叫的，在製作核心時，會呼叫在 **user** 目錄下的 **Makefile** 來判斷需要編譯哪一隻應用程式。

在 uClinux 作業系統下，程式的編譯需要知道所使用的交叉編譯器為何？所需的含入檔在哪可以找到？當然還有所使用的函式庫在哪？其實這些都在編譯 uClinux 系統核心時需要定義，我們可以在 vendors/ESD/44b0 目錄下找到名為 config.arch 之檔案，此檔案為定義所使用的交叉編譯器、含入檔及函式庫等等，由於這些定義都是相對目錄，每台電腦在安裝 uClinux 核心時，所賦予的目錄都有些許的不同，所以在 config.arch 定義檔前加入了幾組變數，以定義這些相對目錄，內容如下：

```
CONFIG_LINUXDIR=linux
CONFIG_LIBCDIR=libc
LINUXDIR = $(CONFIG_LINUXDIR)
LIBCDIR = $(CONFIG_LIBCDIR)
ROOTDIR = /cygdrive/c/cygwin/uClinux-44b0
.....
```

其餘的內容請讀者自行參閱 config.arch 檔案。

第三步：輸入 make 以編譯 helloesd.c 程式，完成後將會產生 helloesd.exe 執行檔，接下來就是要將此執行檔下載至目標版執行，可以透過 SD 卡複製或是網路連線的 ftp 應用程式來下載，以下採用 ftp 應用程式。

第四步：在開發電腦內執行 ftp server 軟體，讀者可以自行選用適合的軟體，如 ftpd、或 Serv-U 等，然後在目標版執行 [ftp 192.168.0.100](ftp://192.168.0.100) 以連線開發電腦，利用 get 指令下載 helloesd.exe 於 var 目錄下，這一步必須注意不要下載到不可寫的目錄。

第五步：利用 chdmod 755 helloesd.exe 命令修改下載檔案之屬性，使其為可執行。

第六步：輸入 ./helloesd.exe 執行，以下為在目標版執行的輸出結果：

```
cd var
/var> ftp 192.168.0.103          與主機連線
Connected to 192.168.0.103.
220 Serv-U FTP-Server v2.5a for WinSock ready...
./netrc: Unknown error 22
Name (192.168.0.103): esd
331 User name okay, need password.
Password:
230 User logged in, proceed.

ftp> binary                    下載 helloesd.exe
200 Type set to I.
ftp> get helloesd.exe
local: helloesd.exe remote: helloesd.exe
200 PORT Command successful.
150 Opening BINARY mode data connection for helloesd.exe
(5380 bytes).
226 Transfer complete.
5380 bytes received in 1 secs (2 Kbytes/sec)
pid 14: failed 4

/var> chmod 755 helloesd.exe
/var> ./helloesd.exe          改變屬性及執行
hello ESD
/var>
```

Victor 於加拿大