

# 1 建立开发环境

在君正处理器平台上进行 Linux 2.6 内核开发之前，首先需要安装好 MIPS 的交叉编译工具链。针对 Linux 2.6 内核开发，君正提供基于 GNU GCC 4.1.2 和 GLIBC-2.6.1 的 MIPS 交叉编译工具链，需要安装在 Linux 主机上。

在 Linux 主机上安装 MIPS 交叉编译工具的步骤如下：

首先，从 [ftp.ingenic.cn](ftp://ftp.ingenic.cn) 上下载安装包：ftp://ftp.ingenic.cn/3sw/01linux/00toolchain/mipseltools-gcc412-glibc261.tar.bz2

其次，创建一工作目录，并把工具链包解压到该目录下，同时设置相关环境变量（PATH），比如：

```
$ mkdir -p /opt
$ cd /opt
$ tar xjf mipseltools-gcc412-glibc261.tar.bz2
$ export PATH=/opt/mipseltools-gcc412-glibc261/bin:$PATH
```

按照上面步骤建立好交叉编译环境后，可以编译简单的 helloworld.c 测试一下：

```
$ mipsel-linux-gcc -o helloworld helloworld.c
```

如果编译通过，说明刚刚安装的交叉编译工具链可以工作了。

## 2 编译 U-Boot

Linux 内核需要 U-Boot 来引导。U-Boot 是为嵌入式平台提供的开放源代码的引导程序，它提供串行口、以太网等多种下载方式，提供 NOR 和 NAND 闪存和环境变量管理等功能，支持网络协议栈、JFFS2/EXT2/FAT 文件系统，同时还支持多种设备驱动如 MMC/SD 卡、USB 设备、LCD 驱动等。

首先，您需要从君正公司的 ftp 服务器上下载 U-Boot 的源码包

u-boot-1.1.6.tar.bz2:

<ftp://ftp.ingenic.cn/3sw/01linux/01loader/u-boot/u-boot-1.1.6.tar.bz2>

和最新的补丁 u-boot-1.1.6-jz-20110719-r1728-FR1.patch.gz:

<ftp://ftp.ingenic.cn/3sw/Jz4770/01LinuxBsp/20110729/source/>

u-boot-1.1.6-jz-20110719-r1728-FR1.patch.gz

接下来，把 U-Boot 源码包解压到工作目录下，并把补丁打到其目录，举例如下：

```
# tar xjf u-boot-1.1.6.tar.bz2
# cd u-boot-1.1.6
# gzip -cd ../u-boot-1.1.6-jz-20110719-r1728-FR1.patch.gz | patch
-p1
```

到这里，您已经准备好 U-Boot 的源码。

编译后生成 mbr-uboot-msc.bin

```
$ make pisces_msc_config
```

```
$ make
```

最后生成的 mbr-uboot-msc.bin 位于根目录下。

### 3 编译 Linux 内核

君正移植了 Linux 2.6.31.3 内核和设备驱动程序，可以直接运行在君正处理器的各种开发平台上。

首先，从君正的 ftp 服务器上下载 Linux 2.6 内核的源码：

```
linux-2.6.31.3.tar.bz2  
(ftp://ftp.ingenic.cn/3sw/01linux/02kernel/linux-2.6.31/ linux-2.6.31.3.tar.bz2)
```

和最新的补丁

```
linux-2.6.31.3-jz-20110809.patch.gz  
(ftp://ftp.ingenic.cn/3sw/Jz4770/01LinuxBsp/20110729/source/  
linux-2.6.31.3-jz-20110809.patch.gz)
```

接下来，把 Linux 源码包解压到工作目录下，并把补丁打到其目录，举例如下：

```
# tar xjf linux-2.6.31.3.tar.bz2  
# cd linux-2.6.31.3  
# gzip -cd ../linux-2.6.31.3-jz-20110809.patch.gz | patch -p1
```

到这里，您已经准备好 Linux 的源码。

编译后生成 uImage

```
$ make pisces_inand_defconfig  
$ make uImage
```

最后生成的 uImage 位于 arch/mips/boot/目录下。

## 4 制作文件系统镜像

Linux 内核编译好之后，还必须有根文件系统（root filesystem）才能使一个 Linux 系统正常运行。

从君正的 ftp 服务器上下载根文件系统和工具包：

root-jz-20110729.tar.bz2

（ftp://ftp.ingenic.cn/3sw/Jz4770/01LinuxBsp/20110729/rootfs/ root-jz-20110729.tar.bz2）

e2fsprogs-1.41.12.tar.gz

（ftp://ftp.ingenic.cn/3sw/01linux/04utils/fstools/ e2fsprogs-1.41.12.tar.gz）

接着，解压根文件系统和编译 e2fsprogs e2fsprogs-1.41.12，以 UBuntu9.04 为例，命令如下：

```
$ tar xzf e2fsprogs-1.41.12.tar.gz
$ cd e2fsprogs-1.41.12
$ mkdir build
$ ./configure --prefix=`pwd`/build
$ make
$ make install
$ cd ..
$ sudo tar xjf root-jz-20110729.tar.bz2
$
```

至此，根文件系统和工具都已准备好了，下面可以开始制作镜像了。

开始制作根文件系统镜像：

```
$ dd if=/dev/zero of=rootfs.ext4 bs=1M count=128
$ yes | ./e2fsprogs-1.41.12/build/sbin/mkfs.ext4 rootfs.ext4
$ sudo mount -o loop rootfs.ext4 /mnt
$ sudo cp -fr newnew_root/* /mnt
$ sync
$ sudo umount /mnt
```

现在根文件系统的镜像 rootfs.ext4 已经制作完成了，可以将该文件烧录到开发板上了。

## 5 将编译好的文件和文件系统镜像烧录到开发板

现在，已把烧录用的文件全部准备好了，只要将这三个文件烧录到 **pisces** 开发板上，就可以看到运行的效果了。

首先，从君正的 **ftp** 上下载烧录工具并解压：

`usb_boot_burn-jz4770-20111025.rar`

(`ftp://ftp.ingenic.cn/3sw/Jz4770/01LinuxBsp/20110729/usb_boot_burn-jz4770-20111025.rar`)

接着将文件 `mbr-uboot-msc.bin`, `uImage`, `rootfs.ext4` 复制到 `demo` 目录下准备烧录。

在君正平台上，采用了 **USB** 的烧录方式，用君正的烧录工具，通过 **USB** 线将相关的文件烧录到相应的目标平台上。君正的烧录工具不需要安装，直接在 **Window XP** 系统上双击运行就可以了。在启动烧录工具以前，需要先安装相关的驱动程序，相应的驱动程序在烧录工具的包中。

安装驱动的方法如下：

将 **Pisces** 开发板接上电源，打开开发板上的电源开关，板上的电源灯亮起，说明上电正常。然后用 **USB** 线将开发板和 **PC** 机相连，按住开发板的 **SW7** 不松开，然后按下开发板上的 **Reset** 键，这时 **PC** 机上将弹出查找驱动程序的窗口，选择烧录工具包中的相关目录即可安装成功。驱动程序安装成功后，拔掉 **USB** 线缆，以后烧录工具就可以正常使用了。

然后就可以把相应的 **Image** 烧录到开发板上了，具体的流程如下所示：

- 1) 拔下 **USB** 线，启动烧录工具，然后在烧录工具的界面上选择相应的镜像文件。在 `uboot.bin` 选择栏中选择 `mbr-uboot-msc.bin`；在 `uImage` 选择栏中选择 `uImage`；在 `filesystem` 选择栏中选择 `rootfs.ext4`。
- 2) 用 **USB** 线将开发板和 **PC** 机相连，按住开发板的 **SW7** 不松开，然后按下开发板上的 **Reset** 键，这时烧录工具自动开始烧录。烧录完成后，按下 **Reset** 键。

系统重启后，将会进到 **qtopia** 的欢迎界面，**Pisces** 开发板上配备的触屏是为电容屏，直接用手指点击屏幕进行触屏的矫正后，就可以启动 **qtopia** 了，然后在 **Pisces** 开发板就可以开始你的后续工作了。

如果你不想重新编译整个系统和制作相关的文件系统镜像，而只想来验证开发板，可以直接从君正的 **ftp** 上下载 **pisces** 板相关的 `demo` 包 `jz4770-inand-demo-20110729.rar` (`ftp://ftp.ingenic.cn/3sw/Jz4770/01LinuxBsp/20110729/demo/jz4770-inand-demo-20110729.rar`)，并将它烧到开发板上就可以了。