

iTOP-4412-pwm 驱动以及 Linux-c 测试程序

大家好，今天我们来学习一下 linux PWM 驱动的编写，用它来控制 BEEP，使其实现动听的音乐声。

Makefile

```
#!/bin/bash
#通知编译器我们要编译模块的哪些源码
#这里是编译 read_gpio.c 这个文件编译成中间文件 read_gpio.o
obj-m += itop4412_pwmbeep.o

#源码目录变量，这里用户需要根据实际情况选择路径
#作者是将 Linux 的源码拷贝到目录/home/topeet/android4.0 下并解压的
KDIR := /home/topeet/android4.0/iTop4412_Kernel_3.0

#当前目录变量
PWD ?= $(shell pwd)

#make 命名默认寻找第一个目标
#make -C 就是指调用执行的路径
#$(KDIR)Linux 源码目录，作者这里指的是/home/topeet/android4.0/iTop4412_Kernel_3.0
#$(PWD)当前目录变量
#modules 要执行的操作
all:
    make -C $(KDIR) M=$(PWD) modules

#make clean 执行的操作是删除后缀为 o 的文件
clean:
    rm -rf *.o
```

驱动程序

驱动程序的名字：“itop4412_pwmbeep.c”。

这里要讲的是把它编译成模块我们将 “itop4412_pwmbeep.c” 和 “Makefile” 放到目录 “/home/ada” , 然后使用命令 “make” 使其生成 “itop4412_pwmbeep.ko” 文件。

```
root@ubuntu: /home/ada
root@ubuntu:/home/ada# ls
itop4412_pwmbeep.c  main.c  main.o  Makefile  test_pwmbeep.c  uart.c  uart.h
root@ubuntu:/home/ada# make
make -C /home/topeet/android4.0/iTop4412_Kernel_3.0 M=/home/ada modules
make[1]: Entering directory `/home/topeet/android4.0/iTop4412_Kernel_3.0'
CC [M] /home/ada/itop4412_pwmbeep.o
Building modules, stage 2.
MODPOST 1 modules
CC /home/ada/itop4412_pwmbeep.mod.o
LD [M] /home/ada/itop4412_pwmbeep.ko
make[1]: Leaving directory `/home/topeet/android4.0/iTop4412_Kernel_3.0'
root@ubuntu:/home/ada#
```

添加设备到平台文件

最后使用命令 “vim arch/arm/mach-exynos/mach-itop4412.c” , 打开平台文件。添加设备, 添加内容如下:

```
root@ubuntu: /home/topeet/android4.0/iTop4412_Kernel_3.0
//&s3c_device_i2c2,
&s3c_device_i2c3,
&s3c_device_i2c4,
&s3c_device_i2c5,
//#ifndef CONFIG_CAN_MCP251X
#if !defined(CONFIG_CAN_MCP251X) && !defined(CONFIG_SPI_RC522)
&s3c_device_i2c6, //For S5K4EC
#endif
&s3c_device_i2c7,

//#ifdef CONFIG_PWM_CTL
&s3c_device_timer[0],
//#endif

#if !defined(CONFIG_REGULATOR_MAX8997)
&s5p_device_pmic,
#endif

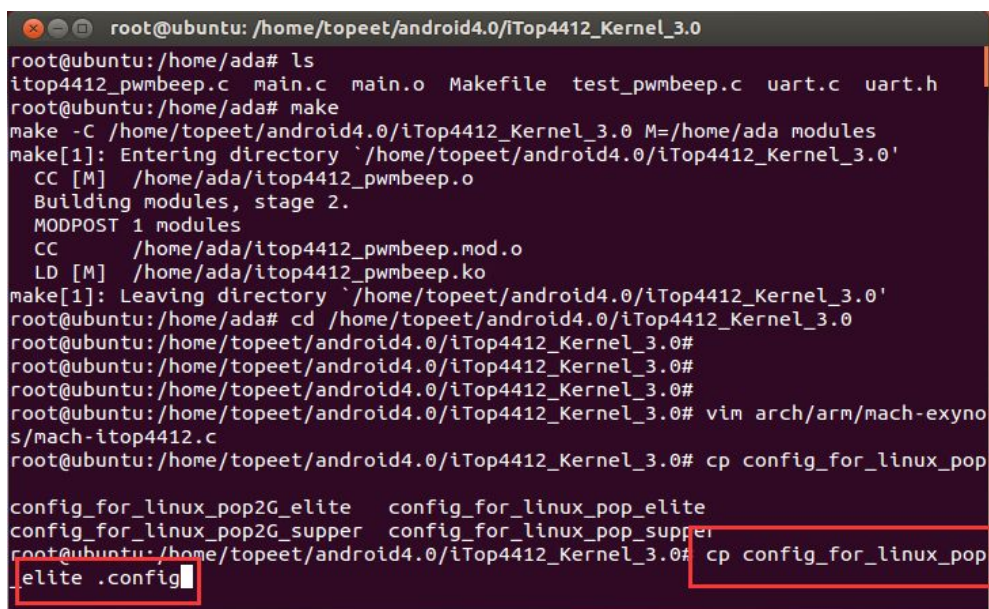
&tc4_regulator_consumer,

//robin, no need&s3c_device_adc, //wenpin.cui

#ifdef CONFIG_USB_EHCI_S5P
```

内核的编译

内核在编译之前应该先对其进行参数配置。具体讲解可以参考 itop-4412 开发板精英使用手册 5.3.2，这里以 POP 核心板为例编译 zImage 内核镜像,那么配置文件为 config_for_linux_pop_elite 使用命令 cp config_for_linux_pop_elite .config 配置，



```
root@ubuntu: /home/topeet/android4.0/iTop4412_Kernel_3.0
root@ubuntu:/home/ada# ls
itop4412_pwmbeep.c main.c main.o Makefile test_pwmbeep.c uart.c uart.h
root@ubuntu:/home/ada# make
make -C /home/topeet/android4.0/iTop4412_Kernel_3.0 M=/home/ada modules
make[1]: Entering directory `/home/topeet/android4.0/iTop4412_Kernel_3.0'
  CC [M] /home/ada/itop4412_pwmbeep.o
  Building modules, stage 2.
  MODPOST 1 modules
  CC /home/ada/itop4412_pwmbeep.mod.o
  LD [M] /home/ada/itop4412_pwmbeep.ko
make[1]: Leaving directory `/home/topeet/android4.0/iTop4412_Kernel_3.0'
root@ubuntu:/home/ada# cd /home/topeet/android4.0/iTop4412_Kernel_3.0
root@ubuntu:/home/topeet/android4.0/iTop4412_Kernel_3.0#
root@ubuntu:/home/topeet/android4.0/iTop4412_Kernel_3.0#
root@ubuntu:/home/topeet/android4.0/iTop4412_Kernel_3.0#
root@ubuntu:/home/topeet/android4.0/iTop4412_Kernel_3.0# vim arch/arm/mach-exyno
s/mach-itop4412.c
root@ubuntu:/home/topeet/android4.0/iTop4412_Kernel_3.0# cp config_for_linux_pop
config_for_linux_pop2G_elite config_for_linux_pop_elite
config_for_linux_pop2G_supper config_for_linux_pop_supper
root@ubuntu:/home/topeet/android4.0/iTop4412_Kernel_3.0# cp config_for_linux_pop
elite .config
```

在内核目录下使用编译命令 “make zImage” 编译内核。编译完成后在目录 “/home/topeet/android4.0/iTop4412_Kernel_3.0/arch/arm/boot” 下找到新生成的 zImage 编译到开发板，启动开发板。

测试程序

名字：“test_pwmbeep.c”

在 Ubuntu 系统下新建 ada 文件夹，将写好的 “test_pwmbeep.c” 拷贝到文件夹下，使用 “arm-none-linux-gnueabi-gcc -o test_pwmbeep test_pwmbeep.c -static” 命令编译应用。如下图所示。

```
root@ubuntu: /home/ada
root@ubuntu:/home/ada# arm-none-linux-gnueabi-gcc -o test_pwmbeep test_pwmbeep.c
-static
root@ubuntu:/home/ada# ls
itop4412_pwmbeep.c      itop4412_pwmbeep.o  modules.order  uart.c
itop4412_pwmbeep.ko    main.c              Module.symvers  uart.h
itop4412_pwmbeep.mod.c  main.o              test_pwmbeep    test_pwmbeep.c
itop4412_pwmbeep.mod.o  Makefile            test_pwmbeep.c
root@ubuntu:/home/ada#
```

将上驱动的文件 “itop4412_pwmbeep.ko” 和 “test_pwmbeep” 拷贝到 U 盘。启动开发板，将 U 盘插入开发板，加载驱动文件，可以看到串口打印信息，同时听到蜂鸣器发出动听的响声。

```
[root@iTOP-4412]#
[root@iTOP-4412]#
[root@iTOP-4412]# mount /dev/sda1 /mnt
[root@iTOP-4412]# cd /mnt/
[root@iTOP-4412]# insmod itop4412_pwmbeep.ko
[ 35.485253] pwm      initialized
[root@iTOP-4412]# ./test_pwmbeep
```