www.hi-woova.com

第 17 章　添加软件包 ipk 的方法

本章目标

- 掌握如何添加自己的驱动和应用的方法
- 了解 Makefile 的语法

17.1　简介

OpenWrt 是一个比较完善的嵌入式 Linux 开发平台，在无线路由器应用上已有 4000 多个软件包。我们可以在其基础上增加软件包，以扩大其应用范围。在 OpenWrt 中增加软件包极其方便，按照 OpenWrt 的约定就可以很简单的完成。加入的软件包可以是网上可下载的开源软件或自行开发的软件。为加入软件包需要在 package 目录下创建一个目录，以包含该软件包的各种信息和与 OpenWrt 建立联系的文件。然后创建一个 Makefile 与 OpenWrt 建立联系，Makefile 需要遵循 OpenWrt 的约定。另外可以创建一個 patchs 目录保存 patch 文件，对下载的源代码进行适量修改。

17.2　Makefile 语法

下面来介绍 Makefile 的基本约定。

17.2.1　引入文件

OpenWrt 使用三个 makefile 的子文件，分别为：

include $(TOPDIR)/rules.mk

include $(INCLUDE_DIR)/kernel.mk

include $(INCLUDE_DIR)/package.mk

由这些 makefile 子文件确立软件包加入 OpenWrt 的方式和方法。$(TOPDIR)/rules.mk 一般在 Makefile 的开头，$(INCLUDE_DIR)/kernel.mk 文件对于软件包为内核时是不可缺少，$(INCLUDE_DIR)/package.mk 一般在软件包的基本信息完成后再引入。

17.2.2　编写软件包的基本信息

软件包的信息均以 PKG_开头，其意思和作用如下：

PKG_NAME 表示软件包名称，将在 menuconfig 和 ipkg 可以看到。

PKG_VERSION 表示软件包版本号。

www.hi-wooya.com

PKG_RELEASE 表示 Makefile 的版本号。

PKG_SOURCE 表示源代码的文件名。

PKG_SOURCE_URL 表示源代码的下载网站位置。@SF 表示在 sourceforge 网站，@GNU 表示在 GNU 网站，還有@GNOME、@KERNEL。

PKG_MD5SUM 表示源代码文件的效验码。用于核对软件包是否正确下载。

PKG_CAT 表示源代码文件的解压方法。包括 zcat, bzcat, unzip 等。

PKG_BUILD_DIR 表示软件包编译目录。它的父目录为$(BUILD_DIR)。如果不指定，默认为$(BUILD_DIR)/$(PKG_NAME)/$(PKG_VERSION)。

17.2.3 编译包定义

应用程序和内核驱动模块的定义不一样。应用程序软件包使用 Package，内核驱动模块使用 KernelPackage。

1). 应用程序编译包定义

应用程序的编译包以 Package/开头，然后接着软件名，在 Package 定义中的软件名可以与软件包名不一样，而且可以多个定义。下面使用$(PKG_NAME)只是做一个标示，并非真正使用$(PKG_NAME)，如 Package/$(PKG_NAME)。

SECTION 表示包的类型，预留。

CATEGORY 表示分类，在 make menuconfig 的菜单下将可以找到。

TITLE 用于软件包的简短描述。

DESCRIPTION 用于软件包的详细描述，已放弃使用。如果使用 DESCRIPTION 將會提示“error DESCRIPTION:= is obsolete, use Package/PKG_NAME/description”。

URL 表示软件包的下载位置。

MAINTAINER 表示维护者，选项。

DEPENDS 表示与其他软件的依赖。即如编译或安装需要其他软件时需要说明。如果存在多個依赖，则每个依赖需要用空格分开。依赖前使用+号表示默认为显示，即对象沒有选中时也会显示，使用@则默认为不显示，即当依赖对象选中后才显示。

在用户空间的应用程序软件包中沒有内核驱动模块的 AUTOLOAD 参数。如果应用软件需要在 boot 时自动运行，则需要在/etc/init.d 中增加相应的脚本文件。脚本文件需要 START 参数，说明在 boot 时的优先级，如果在 boot 过程启动后再关闭，则需要进一步设置 STOP 参数。如果 STOP 参数存在，其值必须大于 START。脚本文件需要 start()和 stop()两个函数，start()是执行程序，stop()是关闭程序。关闭程序一般需要執行 killall 命令。由/etc/rc.d/S10boot 知道，装载内核驱动模块的优先级为 10，需要使用自己设计的内核驱动模块的程序其 START 的值必须大于 10。同样由/etc/rc.d/S40network 知道，使用网络通信的程序其 START 的值必须大于 40。

Package/$(PKG_NAME)/conffiles

本包安装的配置文件，一行一个。如果文件结尾使用/，则表示为目录。用于备份配置文件说明，在 sysupgrade 命令执行时将会用到。

Package/$(PKG_NAME)/description

www.ht-woova.com

软件包的详细描述，取代前面提到的 DESCRIPTION 详细描述。

Build/Prepare

编译准备方法，对于网上下载的软件包不需要再描述。对于非网上下载或自行开发的软件包必须说明编译准备方法。一般的准备方法为：

```
define Build/Prepare
        mkdir -p $(PKG_BUILD_DIR)
        $(CP) ./src/* $(PKG_BUILD_DIR)/
endef
```

按 OpenWrt 的习惯，一般把自己设计的程序全部放在 src 目录下。

Build/Configure

在 Automake 中需要进行./configure，所以本配置方法主要针对需要配置的软件包而设计，一般自行开发的软件包可以不在这里说明。需要使用本定义的情况，可参考 dropbear。

Build/Compile

编译方法，没有特别说明的可以不予以定义。如果不定义将使用默认的编译方法 Build/Compile/Default。

自行开发的软件包可以考虑使用下面的定义。

```
define Build/Compile
        $(MAKE) -C $(PKG_BUILD_DIR) \
                $(TARGET_CONFIGURE_OPTS)            CFLAGS="$(TARGET_CFLAGS) -I$(LINUX_DIR)/include"
Endef
```

Package/$(PKG_NAME)/install

软件包的安装方法，包括一系列拷贝编译好的文件到指定位置。调用时会带一个参数，就是嵌入系统的镜像文件系统目录，因此$(1)表示嵌入系统的镜像目录。一般可以采用下面的方法：

```
define Package/$(PKG_NAME)/install
        $(INSTALL_DIR) $(1)/usr/bin
        $(INSTALL_BIN) $(PKG_BUILD_DIR)/ $(PKG_NAME) $(1)/usr/bin/
endef
```

INSTALL_DIR、INSTALL_BIN 在$(TOPDIR)/rules.mk 文件定义，所以本 Makefile 必须引入$(TOPDIR)/rules.mk 文件。

INSTALL_DIR :=install -d -m0755 意思是创建所属用户可读写和执行，其他用户可读可执行的目录。

INSTALL_BIN:=install -m0755 意思编译好的文件存放到镜像文件目录。

如果用户空间的应用软件在 boot 时要自动运行，则需要在安装方法说明中增加自动运行

www.hi-wooya.com

的脚本文件安装和配置文件安装方法。

例如：

```
define Package/mountd/install
        $(INSTALL_DIR) $(1)/sbin/ $(1)/etc/config/ $(1)/etc/init.d/
        $(INSTALL_BIN) $(PKG_BUILD_DIR)/mountd $(1)/sbin/
        $(INSTALL_DATA) ./files/mountd.config $(1)/etc/config/mountd
        $(INSTALL_BIN) ./files/mountd.init $(1)/etc/init.d/mountd
endef
```

安装文件放在 files 子目录下，不要与源代码文件目录 src 混在一起，以提高可读性。使用清晰的文件扩展名，更方便安装识别文件。

Package/$(PKG_NAME)/preinst

软件包安装前处理方法，使用脚本语言，因此定义的第一行需要下面的格式

#!/bin/sh

调用时带入的参数为嵌入式系统的镜像目录。

Package/$(PKG_NAME)/postinst

软件包安装后处理方法，使用脚本语言。

Package/$(PKG_NAME)/prerm

软件包删除前处理方法，使用脚本语言。

Package/$(PKG_NAME)/postrm

软件包删除后处理方法，使用脚本语言。

2). 内核驱动模块包定义

Linux 分为内核空间和用户空间。开发者开发的内核部分可以直接加入 Linux 的 Kernel 程序，也可以生成内核模块以便需要时装入内核。OpenWrt 一般希望开发者生成内核模块，在 Linux 启动后自动装载或手工使用 insmod 命令装载。内核模块使用 KernelPackage 开头，其他与一般应用软件包基本相同。

在内核驱动模块定义中增加了：

SUBMENU 表示子菜单位置，在$(INCLUDE)/kernel.mk 对内核模块定义了 CATEGORY 为 kernel modules，所以内核模块在 menuconfig 中的主菜单为 kernel modules，然后有下一级子菜单$(SUBMENU)。在子菜单下可以看到以 kmod-$(PKG_NAME)项目。

DEFAULT 表示直接编入内核或产生内核模块，y 表示直接编入内核，m 表示产生内核模块。

AUTOLOAD 表示自动装入内核，一般表示方法为：

AUTOLOAD:=$(call AutoLoad, $(PRIORITY),$(AUTOLOAD_MODS))

AutoLoad 的第一个参数$(PRIORITY)为优先级，01 为最优先，99 为最后装载。有关自动装载可以在/etc/modules.d 目录下看到，第二个参数$(AUTOLOAD_MODS)模块名，每个模块名

www.wy-woova.com

以空格符分隔。即可同时装载多个内核模块。

在开发过程最好不要使用自动装载，经过严格调试后再使用，可以减轻调试的工作量。

17.2.4 使用定义

完成前面定义后，必须使用 eval 函数实现各种定义。其格式为：

对于一般应用软件包

```
$(eval $(call Package,$(PKG_NAME)))
```

或对于内核驱动模块

```
$(eval $(call KernelPackage,$(PKG_NAME)))
```

如果一个软件包有多个程序，例如：一个应用程序有自己的内核驱动模块，上面使用的 PKG_NAME 需要灵活变通。eval 函数可以设计多个。也可以当成多个软件包处理。

如果看到这里，觉得一头雾水，还是不知道怎么使用。没有关系，请继续看后面的章节，我们会举大量的例子，来告诉大家如何使用这些语法。

注意：

1). 该教程为我司(https://wy-wulian.taobao.com/)原创教程，版权所有；

2). 该教程会不断更新、不断深入，详情请咨询我司客服；

3). 针对该教程，我们还有 QQ 群和论坛，专门负责技术答疑，详情请咨询我司客服。

www.hi-woova.com