# EasyLinux平台编译系统概要设计

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 历史/状态 | 作者 | 备注 |
| V1.0/正式 | bingo（523182570@qq.com） | 创建文档 |
|  |  |  |

目录

[EasyLinux平台编译系统概要设计 1](#_Toc462954737)

[一、 项目简介 3](#_Toc462954738)

[二、EasyLinux平台编译系统架构 3](#_Toc462954739)

[2.1Buildroot 3](#_Toc462954740)

[2.2EasyLinux平台目录结构 3](#_Toc462954741)

[2.2.1EasyLinux顶级目录结构 3](#_Toc462954742)

[2.2.2Buildroot/easyLinux编译目录 4](#_Toc462954743)

[2.2.3EasyLinux/src目录结构 5](#_Toc462954744)

[2.2.4库和头文件的引用 5](#_Toc462954745)

[2.3板级适配 6](#_Toc462954746)

[2.3.1配置适配 6](#_Toc462954747)

[2.3.2编译适配 7](#_Toc462954748)

[2.4EasyLinux平台编译方法 8](#_Toc462954749)

[2.5添加一个Package 8](#_Toc462954750)

[2.6文件系统编译和定制 11](#_Toc462954751)

[2.7升级镜像制作 11](#_Toc462954752)

# 项目简介

嵌入式系统的开发过程较为复杂，编译，裁剪，定制等如果没有一套规范的流程将会难于管理和控制。本项目的目的是设计一个嵌入式Linux编译系统，实现代码的编译，定制和裁剪。Bootloader, 内核，驱动，文件系统，升级镜像等都可以自动化编译，打包。

# 二、EasyLinux平台编译系统架构

## 2.1Buildroot

Buildroot是一个非常优秀的开源嵌入式编译系统，其本身已经非常完善。但其默认是在线编译的，即从网上下载源码包进行编译。对企业而言，本地编译可方便进行版本控制。EasyLinux平台除了工具软件之外，其他的软件包如内核，bootloader,app等都是采用本地编译的方式。此外，嵌入式系统模块之间的耦合还是比较大，如头文件，库文件的引用等，需要设计一个目录结构编译时方便地对这些文件进行引用。

## 2.2EasyLinux平台目录结构

### 2.2.1EasyLinux顶级目录结构

easyLinux

├── archive

│   └── gt2440

├── boot

│   └── u-boot-2015.01

├── buildroot

│   ├── arch

│   ├── board

│   ├── boot

│   ├── build

│   ├── CHANGES

│   ├── Config.in

│   ├── Config.in.legacy

│   ├── configs

│   ├── COPYING

│   ├── dl

│   ├── docs

│   ├── easylinux

│   ├── easylinux\_patch\_clean.sh

│   ├── easylinux\_patch.sh

│   ├── ext

│   ├── fs

│   ├── linux

│   ├── Makefile

│   ├── Makefile.legacy

│   ├── package

│   ├── README

│   ├── support

│   ├── system

│   └── toolchain

├── kernel

│   └── linux-3.18.6

├── LICENSE

├── README.md

└── src

├── application

└── platform

EasyLinux平台有archive、boot、buildroot、kernel、src五个顶级目录，每个目录的设计如下：

Archive:存放src目录下编译生成的库文件，以机型为子目录存放，如archive/gt2440.

Boot:这个目录下存放bootloader源码，如uboot。

Buildroot:这个目录下添加了我们自己的目录easylinux，用于编译easylinux平台特有的软件包。

Kernel:存放内核。

Src:存放项目源代码

### 2.2.2Buildroot/easyLinux编译目录

easylinux

├── Config.in

├── core

│   ├── Config.in

│   └── core.mk

├── easylinux.mk

├── procmgr

│   ├── Config.in

│   └── procmgr.mk

└── watcher

   ├── Config.in

└── watcher.mk

EasyLinux编译目录中定义src目录下的源码包的编译规则。

### 2.2.3EasyLinux/src目录结构

src

├── application

│   ├── adapter

│   ├── app

│   ├── drivers

│   ├── include

│   └── lib

└── platform

├── adapter

├── app

│   ├── core

│   │   ├── CMakeLists.txt

│   │   ├── include

│   │   └── src

│   ├── procmgr

│   └── watcher

├── drivers

├── include

└── lib

Src目录下存放我们自己开发的软件包源码，包括应用层App和内核驱动，所有软件包都以cmake组织。

### 2.2.4库和头文件的引用

Buildroot中的package编译时会把源码拷贝到$(BUILD\_DIR)目录下进行编译，为了便于管理，我们把easylinux的package拷贝到$(BUILD\_DIR)/easylinux目录下进行编译。编译产生的库文件存放到easylinux/archive中。通过在$(BUILD\_DIR)/easylinux目录下创建软连接arvhive,plat分别指向easylinux/arvhive中的库文件目录和src/application/include下的头文件目录。则编译软件包时可通过../arvhive和../plat目录引用头文件和库文件。

在buildroot目录下的easylinux\_patch.sh脚本用于创建这些链接

|  |
| --- |
| #!/bin/sh  #param $(TOPDIR) $(BUILD\_DIR) $(TARGET\_DIR) $(BR2\_EASYLINUX\_PROJECT\_NAME)  archive\_dir=$1/../archive/$4  target\_dir=$3/easylinux  appinc\_dir=$1/../src/application/include  platinc\_dir=$1/../src/platform/include  build\_dir=$2/easylinux  build\_archive\_dir=$build\_dir/archive  build\_appinc\_dir=$build\_dir/app  build\_platinc\_dir=$build\_dir/platform  if [ ! -d $archive\_dir ];  then  mkdir -p $archive\_dir  fi  if [ ! -d $build\_dir ];  then  mkdir -p $build\_dir  fi    if [ ! -d $target\_dir ];  then  mkdir -p $target\_dir  fi  if [ ! -d $target\_dir/lib/modules ];  then  mkdir -p $target\_dir/lib/modules  fi  if [ ! -L $build\_archive\_dir ];  then  ln -s $archive\_dir $build\_archive\_dir  fi  if [ ! -L $build\_appinc\_dir ];  then  ln -s $appinc\_dir $build\_appinc\_dir  fi  if [ ! -L $build\_platinc\_dir ];  then  ln -s $platinc\_dir $build\_platinc\_dir  fi |

## 2.3板级适配

为了使不同的开发板和芯片可以共用一套编译系统，需要进行一定的适配。

### 2.3.1配置适配

buildroot/board/samsung

├── common

│   ├── busybox.config

│   ├── linux.config

│   ├── uboot.config

│   ├── uboot.mk

│   └── uClibc-0.9.33.config

└── yoka

└── uboot.mk

在vendor/board目录下存放各自的配置文件。

Xxx\_defconfig文件中通过BR2\_LINUX\_KERNEL\_CUSTOM\_CONFIG\_FILE等变量可以指定配置文件的路径，可以为不同的板指定不同的配置文件。

### 2.3.2编译适配

1. mk文件中引入板级定制mk,以uboot为例：

|  |
| --- |
| #include board common mk files if any  -include $(BR2\_BOARD\_COMMON\_DIR)/uboot.mk  #include board specify mk files if any  -include $(BR2\_BOARD\_CUSTOM\_DIR)/uboot.mk  #include the mk file to fix the pkgdir in package/pkg-utils.mk  include $(TOPDIR)/boot/uboot/uboot-last.mk  $(eval $(generic-package)) |

在$(eval $(generic-package))之前插入上面的规则，则可以在板级的uboot.mk中重新设置一些环境变量，达到不同的板可以有不同的编译参数，编译路径的目的。

1. 使用全局编译参数

|  |
| --- |
| BR2\_EASYLINUX\_CFLAGS "-Werror -D\_LITTLE\_EDIAN=0x1234 -D\_BIG\_EDIAN=0x3412 -DBYTE\_ORDER=0x1234 -D\_MIPS\_=2 -D\_ARM\_=1 -DCPU\_ARCH=1" |

Easylinux/Config.in中添加全局编译参数配置项，在所有package的mk文件中添加进他们的CFLAGS中。如在core.mk中

|  |
| --- |
| CORE\_CFLAGS += $(BR2\_EASYLINUX\_CFLAGS)  #CORE\_CFLAGS +=  CORE\_CONF\_OPTS += -DCMAKE\_C\_FLAGS="$(CORE\_CFLAGS)" |

在core\_main.c中

|  |
| --- |
| #if CPU\_ARCH == \_ARM\_  Do something  #else  Do something  #endif |

1. 在模块的编译中定义宏

如在core.mk中

|  |
| --- |
| #如果是yoka  Ifeq ($(BR2\_EASYLINUX\_PROJECT\_NAME),yoka)  CORE\_CFLAGS += -DEASYLINUX\_YOKA  endif |

## 2.4EasyLinux平台编译方法

编译所有的操作都在easylinux/buildroot目录下

2.4.1打入配置和编译

|  |
| --- |
| make O=build\_dir xxx\_defconfig  其中build\_dir为想要输出到的目录  Xxx\_defconfig为configs目录下的机型配置文件  make O=build\_dir {target}  target是可选的，如果输入了target则只编译这个目标，否则编译配置的所有软件包。  make O=build\_dir target-dirclean  target是目标，清理特定的软件包  make O=build\_dir easylinux-clean  这个命令是easylinux平台的，用于清理easylinux平台的所有软件包。Buildroot全部编译需要较长的时间，这个命令可用于只编译easylinux软件包。 |

2.4.2定制

|  |
| --- |
| make O=build\_dir menuconfig  make O=build\_dir savedefconfig  定制package,保存到xxx\_defconfig文件中  make O=build\_dir linux-menuconfig  make O=build\_dir linux-update-config  定制linux内核并保存  make O=build\_dir busybox-menuconfig  make O=build\_dir busybox-update-config  定制busybox并保存  make O=build\_dir uboot-menuconfig  make O=build\_dir uboot-update-config  定制uboot并保存 |

## 2.5添加一个Package

2.5.1添加app

以添加应用程序procmgr为例

|  |
| --- |
| 1. 在src/app相应目录下添加源代码,在源码下添加CMakeLists.txt文件   cmake\_minimum\_required(VERSION 3.0)  #project name  PROJECT(procmgr)  #head file path  #module目录下的头文件  #$(BUILD\_DIR)/easylinux目录下的platform链接到$(TOPDIR)/../src/platform/include目录  #CMakeLists.txt编译时会拷贝到$(BUILD\_DIR)/easylinux/{module}目录下,则../platform指向这个头文件目录  INCLUDE\_DIRECTORIES(  include  ../platform  )  #source directory  AUX\_SOURCE\_DIRECTORY(src DIR\_SRCS)  #set environment variable  SET(TEST\_MATH  ${DIR\_SRCS}  )  SET(CMAKE\_INSTALL\_PREFIX /easylinux)  #add executable file  ADD\_EXECUTABLE(core ${TEST\_MATH})  #  install(TARGETS procmgr RUNTIME DESTINATION app/bin)  2.在buildroot/easylinux/procmgr目录下添加Config.in  config BR2\_EASYLINUX\_PROCMGR  bool "easylinux app procmgr"  default n  3.在buildroot/easylinux/procmgr目录下添加procmgr.mk  ################################################################################  #  # procmgr  #  ################################################################################  PROCMGR\_VERSION = 1.0  PROCMGR\_SITE = $(TOPDIR)/../src/platform/app/procmgr  PROCMGR\_SITE\_METHOD = local  PROCMGR\_INSTALL\_STAGING = NO  PROCMGR\_INSTALL\_TARGET = YES  #PROCMGR\_CONF\_OPTS +=  #PROCMGR\_DEPENDENCIES +=  PROCMGR\_CFLAGS += $(BR2\_EASYLINUX\_CFLAGS)  #PROCMGR\_CFLAGS +=  PROCMGR\_CONF\_OPTS += -DCMAKE\_C\_FLAGS="$(PROCMGR\_CFLAGS)"  $(eval $(cmake-package)) |

2.5.2添加内核驱动

|  |
| --- |
| 1.在src/app相应目录下添加源代码,在源码下添加Makefile文件  obj-m = demodriver.o  2.在buildroot/easylinux/demodriver目录下添加Config.in  3.在buildroot/easylinux/demodriver目录下添加procmgr.mk  ################################################################################  #  # demodriver  #  ################################################################################  DEMODRIVER\_VERSION = 1.0  DEMODRIVER\_SITE = $(TOPDIR)/../src/application/drivers/demodriver  DEMODRIVER\_SITE\_METHOD = local  DEMODRIVER\_INSTALL\_STAGING = NO  DEMODRIVER\_INSTALL\_TARGET = YES  #DEMODRIVER\_CONFIG\_SCRIPTS = DEMODRIVER-config  #DEMODRIVER\_DEPENDENCIES = host-libaaa libbbb  define DEMODRIVER\_BUILD\_CMDS  $(TARGET\_MAKE\_ENV) $(MAKE) $(LINUX\_MAKE\_FLAGS) -C $(LINUX\_DIR) M=$(@D) modules  Endef  define DEMODRIVER\_INSTALL\_TARGET\_CMDS  cp $(@D)/\*.ko $(TARGET\_DIR)/easylinux/lib/modules  endef  $(eval $(generic-package)) |

2.5.3添加动态库

|  |
| --- |
| 1.在src/app相应目录下添加源代码,在源码下添加CMakeLists.txt文件  cmake\_minimum\_required(VERSION 3.0)  #project name  PROJECT(platform)  #head file path  INCLUDE\_DIRECTORIES(  ../platform  )  #source directory  AUX\_SOURCE\_DIRECTORY(demo DEMO\_FILES)  #set environment variable  #SET(CMAKE\_INSTALL\_PREFIX /easylinux)  #add executable file  ADD\_LIBRARY(platform SHARED ${DEMO\_FILES})  #add link library  #TARGET\_LINK\_LIBRARIES(core m)  install(TARGETS platform LIBRARY DESTINATION lib)  2.在buildroot/easylinux/platform目录下添加Config.in  3.在buildroot/easylinux/platform目录下添加platform.mk  ################################################################################  #  # PLATFORM  #  ################################################################################  PLATFORM\_VERSION = 1.0  PLATFORM\_SITE = $(TOPDIR)/../src/platform/lib  PLATFORM\_SITE\_METHOD = local  PLATFORM\_INSTALL\_STAGING = NO  PLATFORM\_INSTALL\_TARGET = YES  PLATFORM\_INSTALL\_TARGET\_OPTS = DESTDIR=$(BR2\_EASYLINUX\_ARCHIVE\_DIR) install  #PLATFORM\_CONF\_OPTS +=  #PLATFORM\_DEPENDENCIES +=  PLATFORM\_CFLAGS += $(BR2\_EASYLINUX\_CFLAGS)  #PLATFORM\_CFLAGS +=  PLATFORM\_CONF\_OPTS += -DCMAKE\_C\_FLAGS="$(PLATFORM\_CFLAGS)"  $(eval $(cmake-package)) |

## 2.6文件系统编译和定制

后续添加

## 2.7升级镜像制作

后续添加