



Hi35xx Huawei LiteOS 开发环境 用户指南

文档版本 00B02

发布日期 2019-03-05

版权所有 © 上海海思技术有限公司 2019。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明



HISILICON、海思和其他海思商标均为海思技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受海思公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，海思公司对本文档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

上海海思技术有限公司

地址：深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼 邮编：518129

网址：<http://www.hisilicon.com/cn/>

客户服务邮箱：support@hisilicon.com



前言

概述

本文档介绍 Huawei LiteOS 开发环境。Huawei LiteOS 开发环境的搭建、U-boot、Huawei LiteOS、文件系统，以及如何在 Huawei LiteOS 下进行开发。

本文档主要提供让客户更快地了解 Huawei LiteOS 开发环境指导。



说明

- 本文以 Hi3516EV200 进行举例，在后续说明中，如果使用 Hi3516EV300/Hi3518EV300 平台，可将 Hi3516EV200 改为 Hi3516EV300/Hi3518EV300、将 hi3516ev200 改为 hi3516ev300/hi3518ev300。
- arm- himix200-linux-工具链暂不支持。

产品版本

与本文档相对应的产品版本如下。

产品名称	产品版本
Hi3516E	V200
Hi3516E	V300
Hi3518E	V300

读者对象

本文档（本指南）主要适用于以下工程师：

- 技术支持工程师
- 软件开发工程师



修订记录

修订记录累积了每次文档更新的说明。最新版本的文档包含以前所有文档版本的更新内容。

修订日期	版本	修订说明
2019-03-05	00B02	第 2 次临时版本发布。 1.3.1 小节涉及更新。 3.1 小节，图 3-1 涉及更新。 3.3 小节，涉及更新。
2019-01-06	00B01	第 1 次临时版本发布。



目 录

前 言.....	i
1 开发环境.....	1
1.1 嵌入式开发环境.....	1
1.2 Huawei LiteOS 开发环境.....	1
1.3 搭建 Huawei LiteOS 开发环境.....	2
1.3.1 Linux 服务器环境搭建.....	3
1.3.2 Windows 工作台环境搭建.....	5
1.3.3 目标板开发环境搭建.....	5
2 U-boot.....	6
3 Huawei LiteOS	7
3.1 Huawei LiteOS 发布包.....	7
3.2 Huawei LiteOS 源代码.....	7
3.3 Huawei LiteOS 编译.....	8
4 文件系统.....	8
5 程序开发简介.....	8
5.1 编写代码.....	8
5.2 镜像烧写.....	8
缩略语.....	8



插图目录

图 1-1 嵌入式开发图例.....	1
图 1-2 Hi3516EV200 Huawei LiteOS 开发环境	2
图 3-1 发布包文件目录架构.....	7
图 3-2 Huawei LiteOS 源代码顶层目录结构.....	7



表格目录

表 1-1 Hi3516EV200 Huawei LiteOS 开发环境的各部分软件描述.....	2
---	---



1 开发环境

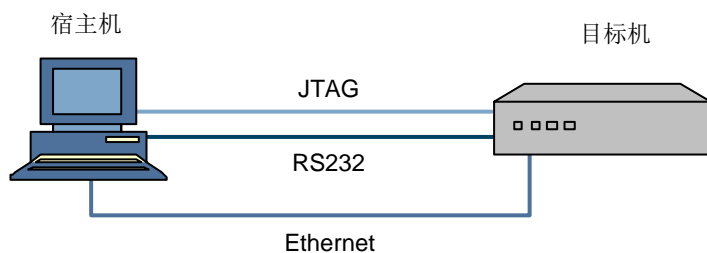
1.1 嵌入式开发环境

由于嵌入式单板的资源有限，不能在单板上运行开发和调试工具，通常需要交叉编译调试的方式进行开发和调试，即“宿主机+目标机（评估板）”的形式。宿主机和目标机一般采用串口连接，也可同时通过网口或者 JTAG 连接，如图 1-1 所示。

宿主机和目标机的处理器一般不相同。宿主机需要建立适合于目标机的交叉编译环境。程序在宿主机上经过“编译—连接—定位”得到可执行文件。通过一定的方法将可执行文件烧写到目标机中，然后在目标机上运行。

目标机上的 Bootloader 启动后，目标机中的操作信息通过串口或者网口输出到宿主机上显示。在宿主机上的控制台中输入命令，可以控制目标机。

图1-1 嵌入式开发图例

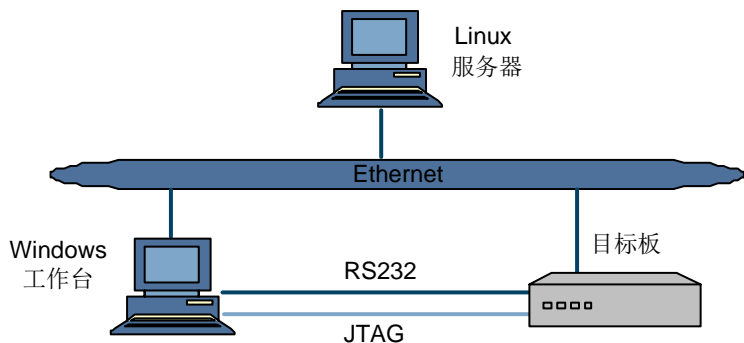


1.2 Huawei LiteOS 开发环境

Hi3516EV200 开发环境通常包括 Linux 服务器、Windows 工作台和 Hi3516EV200DMEB（目标板），三者同处于一个网络中，如图 1-2 所示。



图1-2 Hi3516EV200 Huawei LiteOS 开发环境



在 Linux 服务器上建立交叉编译环境，Windows 工作台通过串口和网口与 Hi3516EV200 单板连接，开发人员可以在 Windows 工作台中进行程序开发或者远程登录到 Linux 服务器进行程序开发。各部分具体软件介绍如表 1-1 所示。



说明

开发环境中使用了 Windows 工作台，实际上很多工作也可以在 Linux 服务器上完成，如使用 minicom 代替超级终端等，用户可自行选择。

表1-1 Hi3516EV200 Huawei LiteOS 开发环境的各部分软件描述

软件		描述
Windows 工作台	操作系统	Windows XP/Windows7/Windows10。
	应用软件	putty、tftp 服务器、超级终端、DS-5 等软件。
Linux 服务器	操作系统	无特别要求，可为 Ubuntu、Redhat、Debian 等。内核版本支持 2.6.18 及以上版本。安装时建议选择完全安装。
	应用软件	arm 交叉编译环境（Gcc 版本 4.8.3），编译工具链，Vim、mkypaffs2image、mkfs.jffs2 等。
Hi3516EV200	引导程序	U-boot
	操作系统	Huawei LiteOS
	文件系统	yaffs2、fat32、jffs2 等。

1.3 搭建 Huawei LiteOS 开发环境

以下介绍 Huawei LiteOS 开发环境中 Linux 服务器、Windows 工作台与目标板三者开发环境的搭建与各自环境中开发工具的使用。



1.3.1 Linux 服务器环境搭建

Linux 服务器主要用于编译 Huawei LiteOS 代码。

- 服务器操作系统

Linux 服务器建议选择常用的 Linux 发行版，便于寻找各类技术资源。例如：

1. RedHat 较新的发行版如 RedHat Fedora Core 系列和 Redhat Enterprise Linux、Red Hat 3.4.4-2。
2. RedHat 较老的发行版如 RedHat 9.0 等。

推荐使用较新版本，以方便获取各类资源，如 Fedora Core 系列、Ubuntu10。

- 安装 Huawei LiteOS 编译工具链

根据软件版本的不同，arm-himix100-linux 与 arm-hisiv500-linux 为发布包提供的编译工具链，用于编译、链接、处理和调试跨平台体系结构的程序代码。下面以 arm-himix100-linux 工具链为例简述安装步骤，arm-hisiv500-linux 工具链同理：

步骤 1 解压工具链。工具链名称为 arm-himix100-linux.tgz，解压后会在得到 arm-himix100-linux.tgz.bz2 和 arm-himix100-linux.install 两个文件，其中 arm-himix100-linux.tgz.bz2 是安装包，arm-himix100-linux.install 是服务器上的安装脚本。

步骤 2 安装方法：

- a) 将 arm-himix100-linux.tgz.bz2 和 arm-himix100-linux.install 放在同一级目录下；
- b) source ./arm-himix100-linux.install。

执行完以上命令即完成安装。

----结束



说明

使用从网络等渠道得到的交叉编译工具可能存在与使用的内核并不配套，造成开发过程中出现一些不可预料的问题。

- 开发软件

在 Linux 服务器端，可使用一些工具进行有效率的开发。

- Vim 文本编辑器。使用 Vim+ctags+cscope 工具可方便地对代码文件进行快速修改与编写。
- mkyaffs2image。制作 yaffs2 文件系统镜像，相关使用参考第四节。
- mkfs.jffs2。用于制作 jffs2 文件系统镜像，相关使用参考第四节。

软件包安装

服务器操作系统安装好后，且用户已自行配置好网络环境，则可继续如下步骤完成相关软件包的安装：

步骤 1 配置默认使用 bash



执行 `sudo dpkg-reconfigure dash` 选择 `no`

步骤 2 安装软件包

执行：`sudo apt-get install make libc6:i386 lib32z1 lib32stdc++6 zlib1g-dev libncurses5-dev ncurses-term libncursesw5-dev g++ u-boot-tools:i386 texinfo texlive gawk libssl-dev openssl bc`

步骤 3 创建/etc/ld.so.preload 文件，并执行 `echo "" > /etc/ld.so.preload`，以解决 64bit linux server 上某些第三方库编译失败的问题。

步骤 4 安装 gperf 工具，以解决 eudev-3.2.7 工具编译问题。下载网址：

<http://ftp.gnu.org/pub/gnu/gperf/gperf-3.1.tar.gz>;

```
tar -xzf gperf-3.1.tar.gz
```

```
cd gperf-3.1
```

```
./configure
```

```
make
```

```
make install
```

步骤 5 mtd-utils2.0.2 依赖以下几个库，以 ubuntu 为例，安装方式请参考下面命令：

```
sudo apt-get install zlib1g-dev liblzo2-dev uuid-dev pkg-config
```

由于 mtd-utils2.0.2 通过 pkg-config 工具检查各个库是否正常安装，因此请参考如下方式设置 pkg-config 工具搜索路径：

```
export PKG_CONFIG_PATH="$PKG_CONFIG_PATH:/usr/lib/x86_64-linux-gnu/pkgconfig"
```

mtd-utils2.0.2 依赖于 automake1.15.1 版本，请参考如下方式安装 automake1.15.1 版本：

- 删除原有 automake 版本

```
sudo apt-get autoremove automake
```

- 下载 1.15.1 版本

Windows 系统中使用浏览器访问 automake 工程 url 并下载对应源码包：

<https://lists.gnu.org/archive/html/info-gnu/2017-06/msg00007.html>;

linux 系统中可以使用下面命令下载：

```
wget ftp://ftp.gnu.org/gnu/automake/automake-1.15.1.tar.gz
```

- 编译安装 automake1.15.1

```
tar zxvf automake-1.15.1.tar.gz
```

```
cd automake-1.15.1/
```

```
./configure
```

```
make
```

```
make install
```

----结束



1.3.2 Windows 工作台环境搭建

Window 工作台主要用于建立与目标板的硬件连接。同时远程到服务器上进行开发操作。

1.3.2.1 与目标板的连接

Windows 工作台工作环境需要与目标板的串口与网络端口分别进行连接。串口连接保证开发者能实时查看目标板提供的终端打印信息。而目标板的程序升级则需要通过网络端口快速下载。下面介绍两类连接需要用到的软件工具：

- 串口终端。Windows 下可提供的串口终端有很多，用户可用 windows 自带的超级终端工具，也可使用第三方软件如 SecureCRT、IPOP 等。
- tftp（Trivial File Transfer Protocol）服务器工具。Windows 平台可使用 Tftpd32 工具搭建 tftp 服务器。目标板在烧写过程需要从该服务器中获得烧写对象（关于目标板的程序更新，请参考 2 “U-boot”）。

1.3.2.2 与服务器的连接

由于代码在 linux 服务器上编译。Windows 工作台另一方面也须与服务器端建立网络连接，并使用相关工具远程连接到服务器中进行代码编辑、代码编译、交换文件等操作。常用工具有 putty, WinSCP 等。

1.3.3 目标板开发环境搭建

目标板环境包括 U-boot，Huawei LiteOS 与文件系统三大块，将在后面篇幅详细介绍。



2 U-boot

关于 U-boot 的介绍与使用请参见《Hi3516EV200/Hi3516EV300/Hi3518EV300 U-boot 移植应用开发指南》。



3 Huawei LiteOS

3.1 Huawei LiteOS 发布包

Huawei LiteOS 发布包中包含了 Huawei LiteOS 源代码，U-boot 源代码，tools 工具集等。对发布包进行解压后，可以看到以下文件目录架构：

图3-1 发布包文件目录架构

```
├── Makefile
├── opensource
├── pub
├── Readme.txt
└── tools
```

以上目录解释如下：

- Makefile：用于配置编译镜像与文件系统制作工具的规则文件。
- opensource：存放 U-boot，Huawei LiteOS 源码。
- pub：存放镜像工具与输出镜像。
- tools：存放其他工具。

3.2 Huawei LiteOS 源代码

Huawei LiteOS 源代码存放于目录 opensource 下。用户可直接进入目录进行相关操作。下图为源代码顶层目录结构：

图3-2 Huawei LiteOS 源代码顶层目录结构

```
liteos
├── build
└── compat
```



```
|—— .config
|—— config.mk
|—— drivers
|—— fs
|—— kernel
|—— lib
|—— liteos.ld
|—— Makefile
|—— net
|—— NUTTX_COPYING
|—— out
|—— platform
|—— ReleaseNotes
|—— sample
|—— shell
|—— tools
```

对各个目录或文件的解释如下：

- build: 编译选项与配置。
- compat: 操作系统标准兼容接口，包含 CMSIS、Posix、Linux。
- .config: 默认配置文件。
- config.mk: 系统级的头文件、系统编译宏和编译参数配置文件。
- drivers: 驱动文件目录。
- fs: 文件系统目录，包含虚拟文件系统 VFS，支持 fat32、yaffs2、jffs2。
- lib: 包含了标准函数 libm、libc 库。
- liteos.ld: 链接脚本
- Makefile: 顶层 Makefile
- net: 网络相关模块代码。
- NUTTX_COPYING: nuttx license 声明。
- platform: 包含了硬件平台相关代码，例如异常、硬中断等。
- ReleaseNotes: 版本描述、修订记录文件。
- sample: 包含了编程示例。
- shell: 包含了 shell 命令调试框架。
- kernel: Huawei LiteOS 源码。
- tools: 系统工具。



- out: 输出编译生成的库文件。

3.3 Huawei LiteOS 编译

Huawei LiteOS 源码位于 platform/liteos/liteos.tgz，解压 liteos.tgz 后，切换目录至 liteos。

步骤 1 设置默认配置。拷贝芯片平台相关的配置文件作为默认配置文件，如 Hi3516EV200 平台：

```
cp config_hi3516ev200 .config
```

步骤 2 配置 Huawei LiteOS。可通过使用图形界面工具自定义配置 Huawei LiteOS：

```
make menuconfig
```

注意

如果对内核和 Hi3516EV200 平台没有足够了解，请勿修改默认配置。但可增加需要的模块。

步骤 3 编译 Huawei LiteOS。直接输入“make”命令。编译完成后，生成的库文件会在 out/hi35XX/lib/目录下。用户可以通过链接库文件进行开发。



说明

Hi35XX 为平台相关的目录名称。

----结束



4 文件系统

关于文件系统的介绍与使用请参见《Huawei LiteOS 开发指南》。



5 程序开发简介

5.1 编写代码

用户可根据个人习惯选择代码编写工具。通常在 Windows 环境下使用 Source Insight，在 Linux 环境下使用 Vim+ctags+cscope，功能也相当强大。

5.2 镜像烧写

要在 Huawei LiteOS 平台上运行应用程序，必须完成以下工作：

步骤 1 编译。请使用随 Huawei LiteOS 系统发布的工具链，使用其它工具链或会出现不兼容等错误。相关编译方法可参考本文档 [Huawei LiteOS 编译](#)。

步骤 2 烧写 U-boot。单板首次烧写需要烧写 U-boot 启动镜像。首次烧写 U-boot 需软件工具 HiTool 烧写，具体方法可参考 HiTools 帮助手册。这里简单说明单板已存在 U-boot 并且启动单板后顺得进入 U-boot 命令行后的 U-boot 镜像烧写方法。

1. 切换目录至代码包根目录，把./pub/boot/u-boot-hi3516ev200.bin 拷贝至 FTP 服务器。
2. 启动单板进入 U-boot 命令行模式,根据 FTP 服务器设置更新网络相关环境变量。
3. 在单板命令行执行：tftp 0x42000000 u-boot-hi3516ev200.bin
4. 擦除 flash 信息（以 nand 为例）：nand erase 0x0 0x80000
5. 烧写到 flash（以 nand 为例）：nand write 0x42000000 0x0 0x80000

步骤 3 Huawei LiteOS 镜像烧写。

1. 切换目录至代码包根目录，把./pub/liteos/sample.bin 拷贝至 FTP 服务器。
 2. 启动单板进入 U-boot 命令行模式,根据 FTP 服务器设置更新网络相关环境变量。
 3. 在单板命令行执行：tftp 0x42000000 sample.bin
 4. 擦除 flash 信息（以 nand 为例）：nand erase 0x100000 0x700000
 5. 烧写到 flash（以 nand 为例）：nand write 0x42000000 0x100000 0x700000
- 设置 U-boot 环境变量为：（注意：0x40000000 为 OS 固定的启动地址，不能修改）

```
setenv bootcmd 'nand read 0x40000000 0x100000 0x700000; go
```



```
0x40000000';saveenv
```

----结束



缩略语

A

ARM	Advanced RISC Machine	ARM 公司指令集
-----	-----------------------	-----------

C

CRAMFS	Compressed RAM file system	压缩 RAM 文件系统
--------	----------------------------	-------------

D

DMS	Digital Media Solution	媒体解决方案平台
-----	------------------------	----------

E

ELF	Executable and Linkable Format	可执行连接格式文件
-----	--------------------------------	-----------

G

GCC	GNU Compiler Collection	GNU 编译器集合
-----	-------------------------	-----------

GNU	GNU's Not UNIX	GNU
-----	----------------	-----

I

IP	Internet Porotocol	Internet 协议
----	--------------------	-------------

J

JFFS2	Journalling FLASH File System v2	一种 Flash 文件系统
-------	----------------------------------	---------------

JTAG	Joint Test Action Group	联合测试行动组
------	-------------------------	---------

P

PC	Personal Computer	个人计算机
----	-------------------	-------



S

SDRAM Synchronous Dynamic Random Access 同步动态随机存储器
Memory

SDK Software Development Kit 软件开发工具集

Y

YAFFS2 Yet Another Flash File System 一直专门针对 NAND 闪存设计的文件系统