

嵌入式计算实验

实验课程安排

✓**50**分：12学时，3个实验

| 序号 | 实验项目 | 学时 | 分数 |
|----|-------------------|----|-------------|
| 1 | Linux内核编译及烧录 | 4 | 5(验收)+5(报告) |
| 2 | U-Boot编程 | 4 | 5+10 |
| 3 | 基于HiLens的口罩识别系统设计 | 4 | 10+15 |

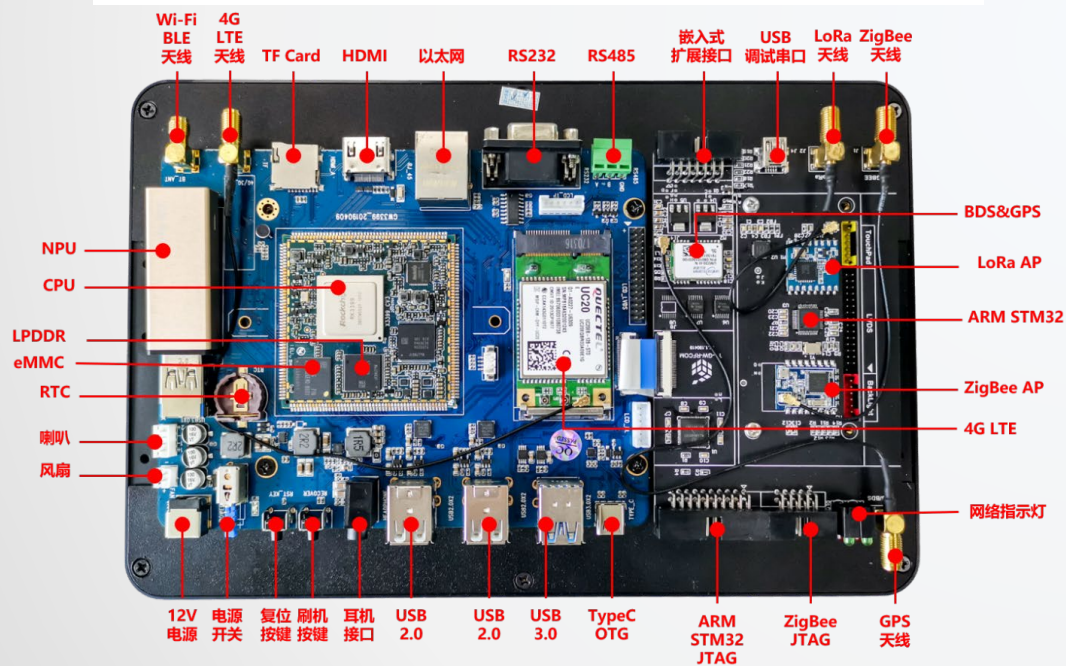
✓指导书网址：

<https://hitsz-cslab.gitee.io/embsys/>

✓虚拟机下载：

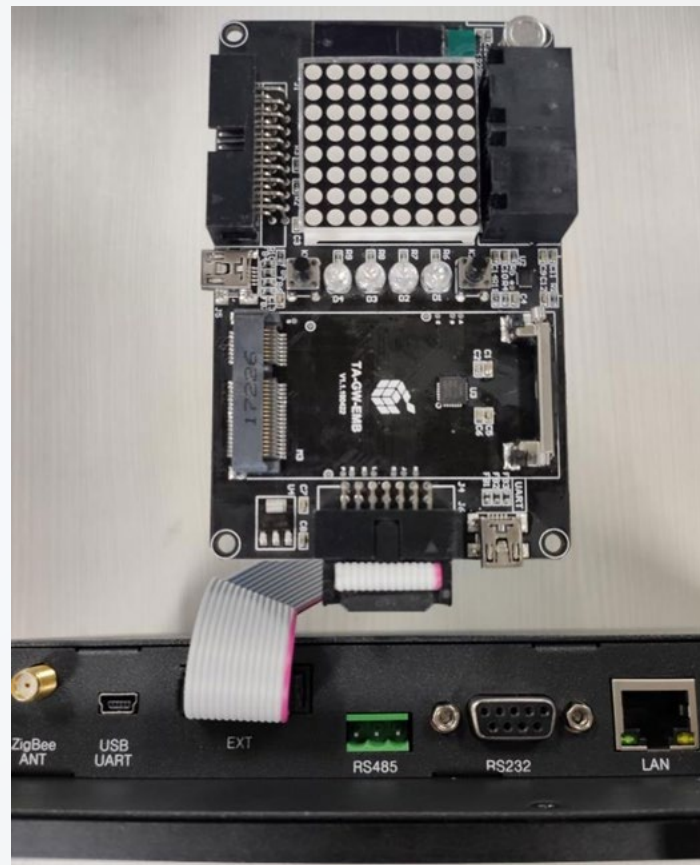
<http://10.249.12.124/embsys/>

平台介绍

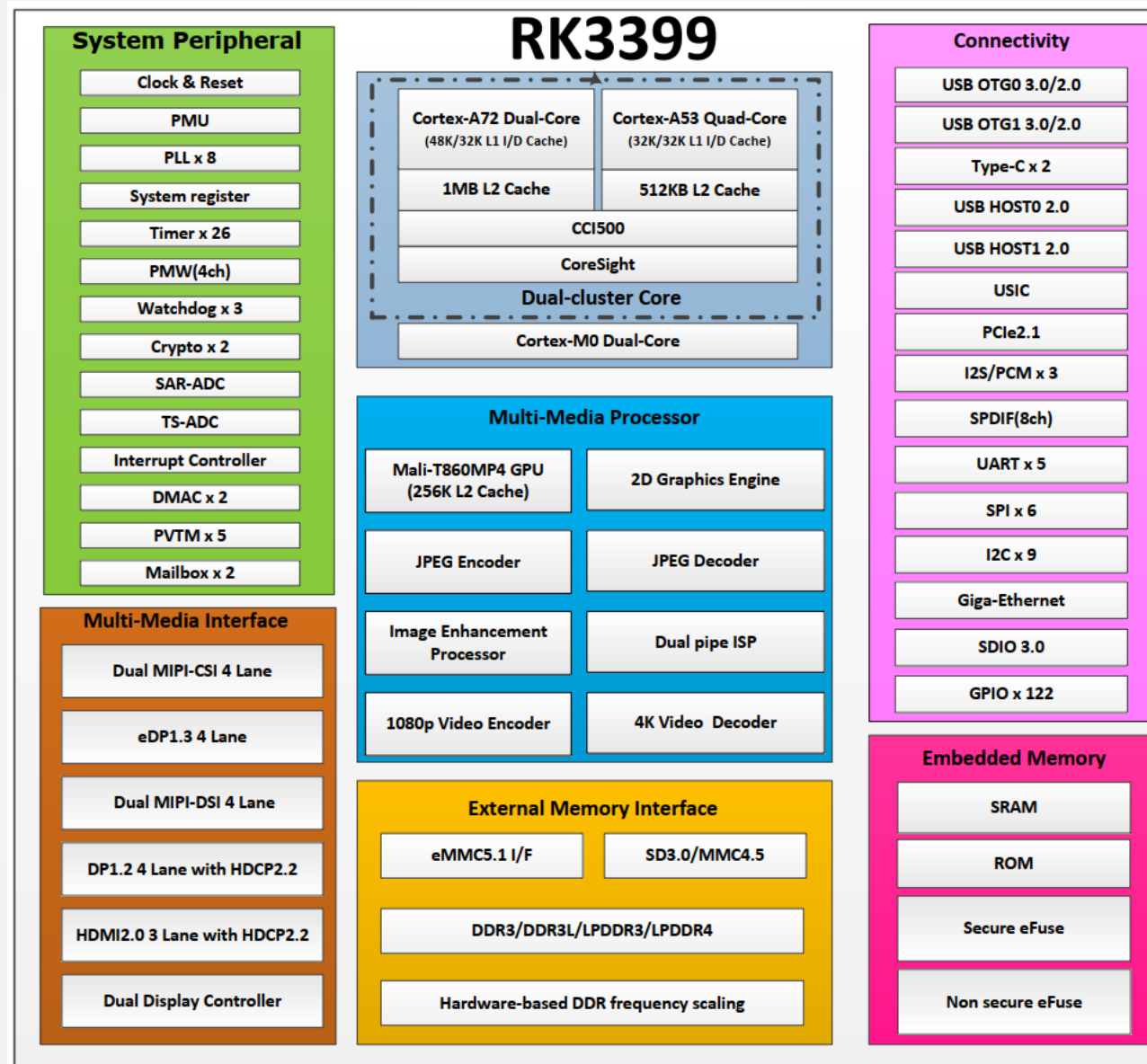


| 类型 | 规格参数 |
|-----|---|
| CPU | RK3399, 双内核 (Cortex-A72) + 四小核 (Cortex-A53), 主频最高2.0GHz |
| GPU | 四核ARM Mali-T860 支持 OpenGL ES 1.1/2.0/3.0, OpenCL, Directx11 |
| DDR | 2GB/4GB 双通道 LP DDR4 |
| 存储器 | 16GB-128GB 高速eMMC, TF卡槽 |
| 网络 | RJ45接口100M/1000M以太网 板载WIFI/BT模块, 支持2.4GHz/5GHz双频WIFI, 802.11a/b/g/n/ac协议 支持Bluetooth4.1(支持BLE) Mini PCIe座 (用于扩展3G/4G模块, 配合Micro SIM卡槽使用) |
| 多媒体 | 支持4K VP9 and 4K 10bits H265/h264 视频解码, 高达60fps 1080P 多格式视频解码 (VC-1, MPEG-1/2/4, VP8) 1080P 视频解码, 支持H.264, VP8格式 视频后期处理器: 方交错, 去燥, 边缘/细节/彩色优化 |
| 显示 | HDMI2.0支持4K 60Hz显示, 支持HDCP 1.4/2.2 支持6/8位LVDS接口, 最高支持24位1920x1080分辨率 |
| 接口 | 支持USB3.0 HOST, 及Type-C接口, 1*调试串口, 8*GPIO, 1*ADC, 1*USB HUB, 1*SPI, 1*I2C, 1*PWM |
| SD卡 | 支持SD卡 |
| RTC | 支持RTC实时时钟 |
| 音频 | 1xPHONE, 麦克风 左右声道喇叭 (每个声道最大支持 4欧姆3W) |
| USB | Type-C (OTG), 2xUSB3.0, 4xUSB2.0 |
| 按键 | Power自锁开关x1, Recover按键x1, RST按键x1 |
| 串口 | RS232x1, RS485x1, 调试串口x1 |
| 系统 | 支持Android/Linux/Ubuntu系统 |
| 电源 | DC 12V-2A (DC5.5x2.1mm) |
| 尺寸 | 156x122mm |

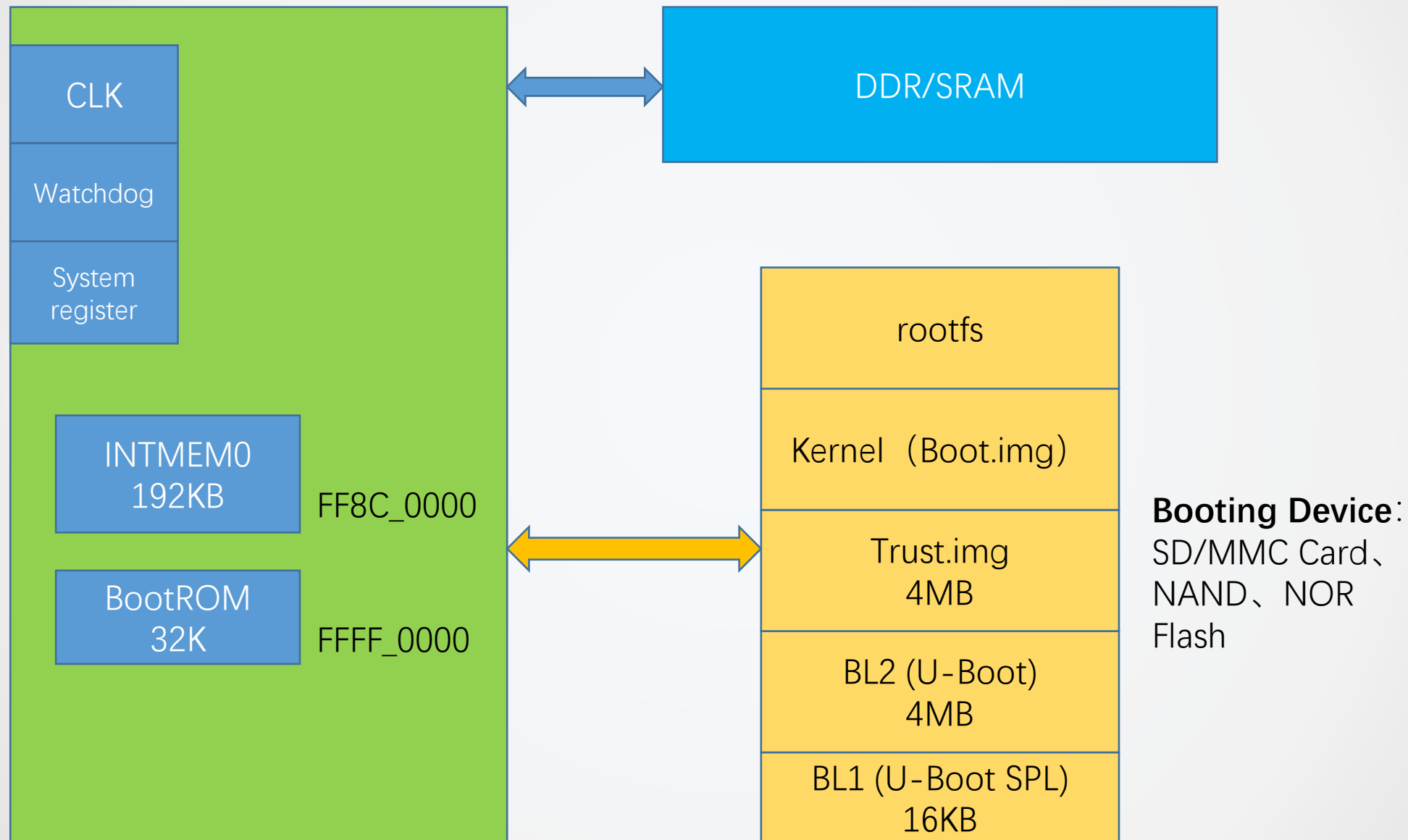
平台介绍



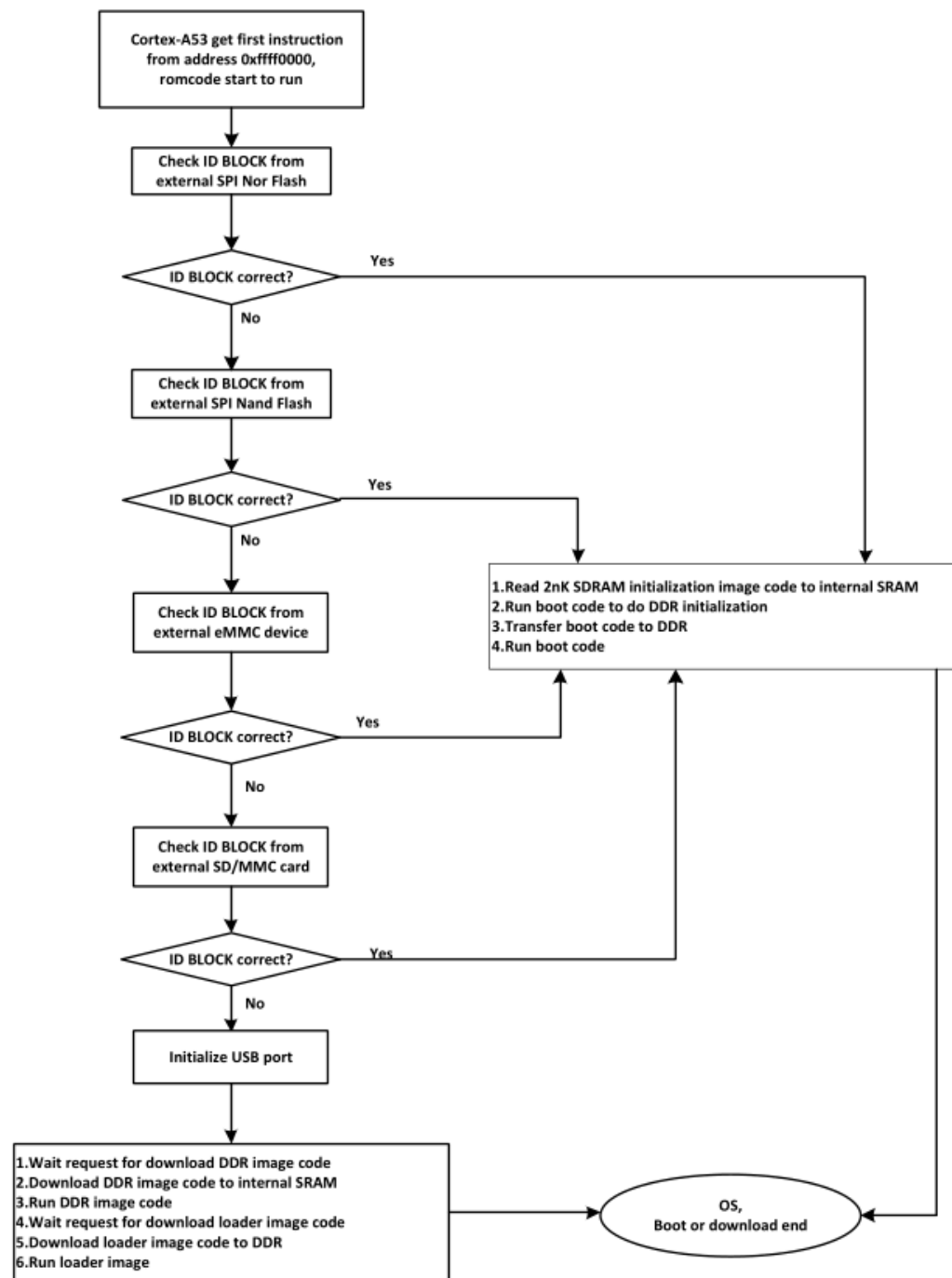
RK3399 Block Diagram



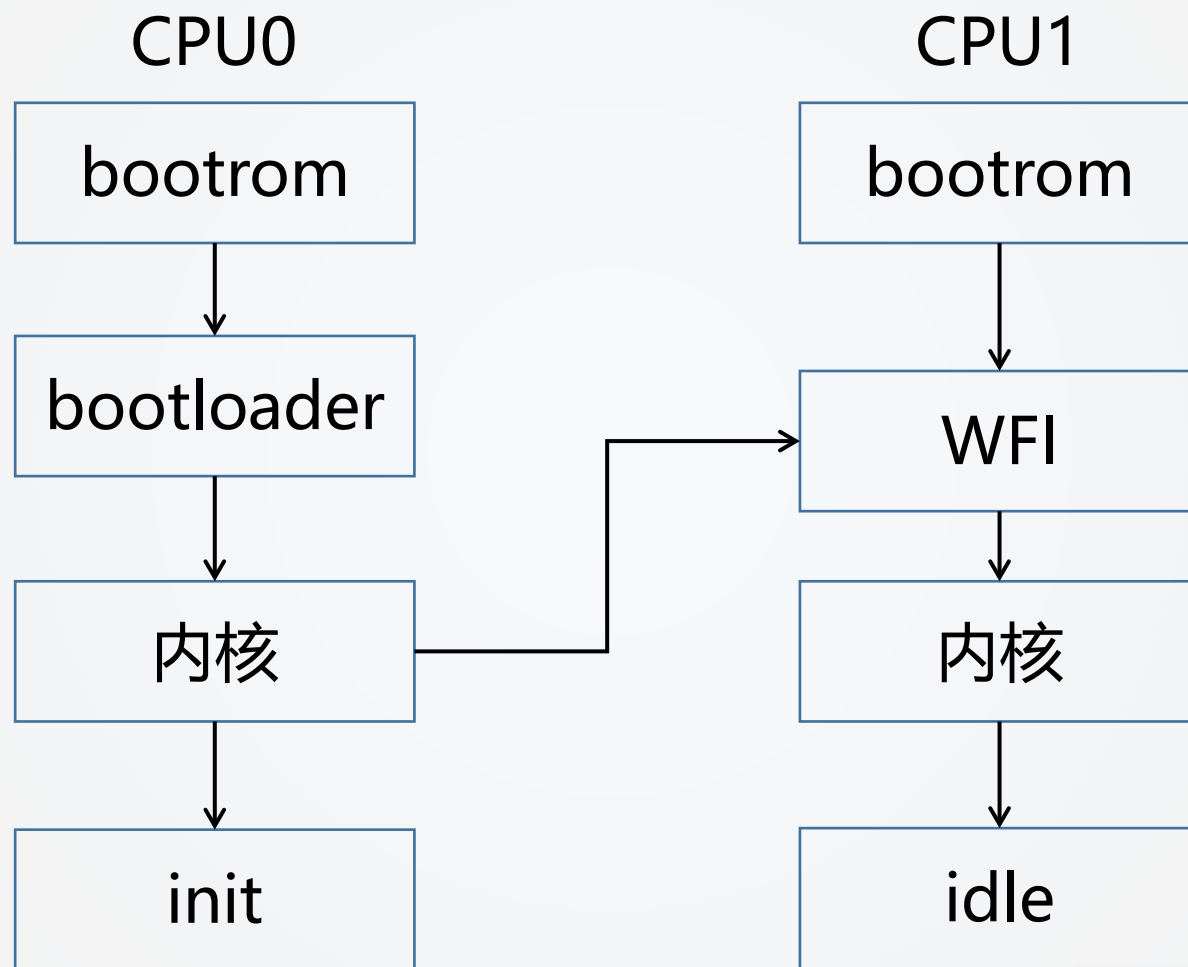
BootLoader



BootLoader



Linux内核引导



实验一：Linux内核编译及烧录

实验目的

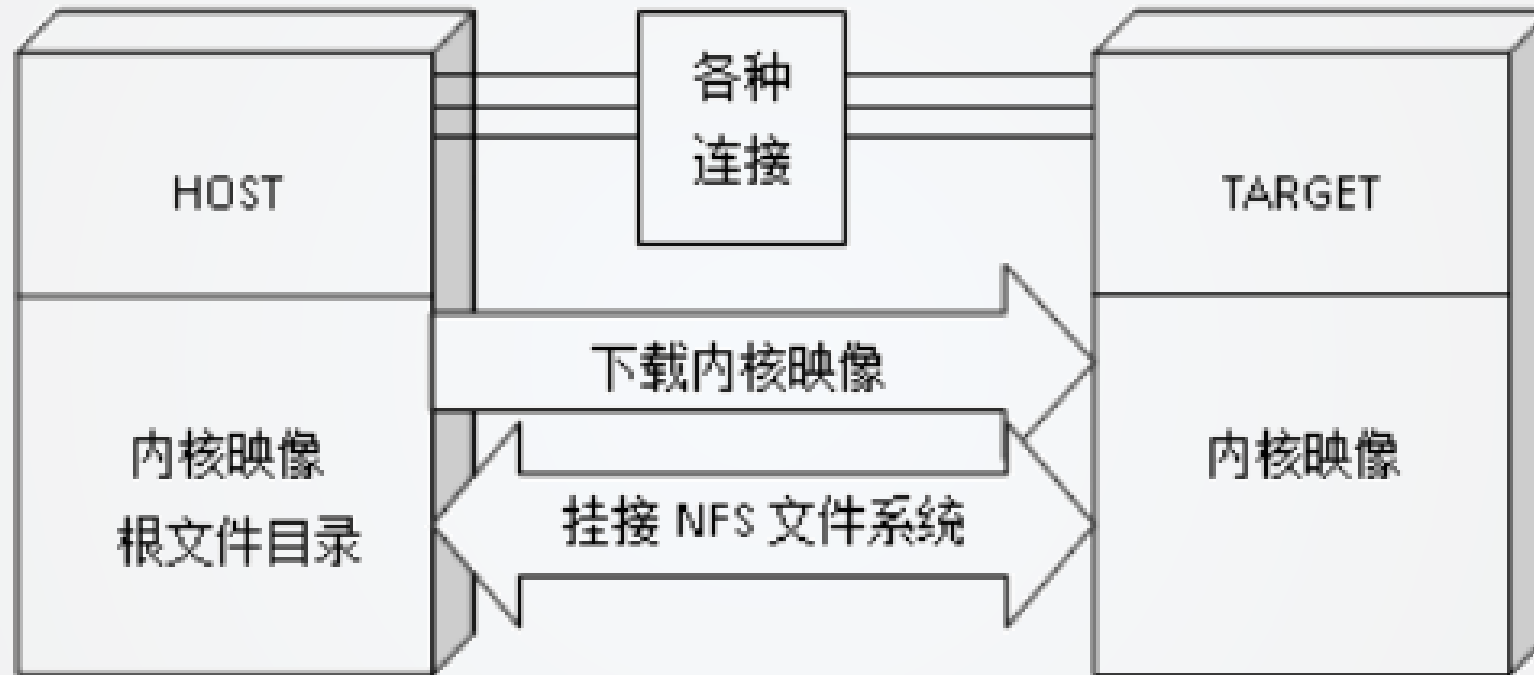
1

掌握uboot、kernel、rootfs的配置与编译

2

掌握固件打包及烧录方法

实验原理 —— 交叉编译



实验步骤

1. 获取系统sdk
2. 编译U-Boot
3. 编译Linux内核
4. Ubuntu文件系统制作
5. 系统固件打包及烧录
6. 串口访问GW3399

更新源改为中科大源

```
$ cd /etc/apt
$ echo "deb http://mirrors.ustc.edu.cn/ubuntu-ports/ xenial main multiverse restr
deb http://mirrors.ustc.edu.cn/ubuntu-ports/ xenial-backports main multiverse res
deb http://mirrors.ustc.edu.cn/ubuntu-ports/ xenial-proposed main multiverse rest
deb http://mirrors.ustc.edu.cn/ubuntu-ports/ xenial-security main multiverse rest
deb http://mirrors.ustc.edu.cn/ubuntu-ports/ xenial-updates main multiverse restr
deb-src http://mirrors.ustc.edu.cn/ubuntu-ports/ xenial main multiverse restricte
deb-src http://mirrors.ustc.edu.cn/ubuntu-ports/ xenial-backports main multiverse
deb-src http://mirrors.ustc.edu.cn/ubuntu-ports/ xenial-proposed main multiverse
deb-src http://mirrors.ustc.edu.cn/ubuntu-ports/ xenial-security main multiverse
deb-src http://mirrors.ustc.edu.cn/ubuntu-ports/ xenial-updates main multiverse" > sources.list
```

```
[ OK ] Started Load/Save RF Kill Switch Status.
[ OK ] Started Network Manager.
[ OK ] Reached target Network.
Starting /etc/rc.local Compatibility...
[ OK ] Started /etc/rc.local Compatibility.
Starting Network Manager Script Dispatcher Service...
[ OK ] Started Getty on tty1.
[ OK ] Started Serial Getty on ttyFIQ0.
[ OK ] Reached target Login Prompts.
[ OK ] Reached target Multi-User System.
[ OK ] Reached target Graphical Interface.
Starting Update UTMP about System Runlevel Changes...
[ OK ] Started Update UTMP about System Runlevel Changes.
[ OK ] Started Network Manager Script Dispatcher Service.

Ubuntu 16.04.2 LTS GW3399 ttyFIQ0

GW3399 login: zonesion
Password:
Last login: Thu Feb 11 16:29:14 UTC 2016 on ttyFIQ0
Welcome to Ubuntu 16.04.2 LTS (GNU/Linux 4.4.167 aarch64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage
To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".
See "man sudo_root" for details.

zonesion@GW3399:~$
```

检查与提交

■ 检查自行制作的固件能否正常启动

■ 实验报告要求：

- 阅读[Boot option - Rockchip open source Document](#)，概括系统的启动流程
- 画出制作GW3399固件的流程图

■ 提交方式：



嵌入式计算实验 (2021春季) | 哈工大 (深圳)

实验须知 实验平台简介 BootLoader启动流程分析 Lab1: Linux内核编译及烧录

嵌入式计算实验 (2021春季) | 哈工大 (深圳)

实验须知

作业提交说明

作业提交说明

1. 登陆

学生端登陆网址: <http://10.249.12.98:8000/#/login>。
密码均为学号。