# 一、汇编LED原理分析

 为什么要学习Cortex-A汇编：

· ①、需要用汇编初始化一些SOC外设。

 ②、使用汇编初始化DDR，I.MX6U不需要。

 ③、设置sp指针，一般指向DDR，设置好C语言运行环境。

##  1、·ALPHA开发板LED灯硬件原理分析：

 STM32 IO初始化流程：

 ①、使能GPIO时钟。

 ②、设置IO复用，将其复用为GPIO

 ③、配置GPIO的电气属性。

 ④、使用GPIO，输出高/低电平。

 I.MX6ULL IO初始化：

 ①、使能时钟，CCGR0~CCGR6这7个寄存器控制着6ULL所有外设时钟的使能。为了简单，设置CCGR0~CCGR6这7个寄存器全部为0XFFFFFFFF，相当于使能所有外设时钟。

 ②、IO复用，将寄存器IOMUXC\_SW\_MUX\_CTL\_PAD\_GPIO1\_IO03的bit3~0设置为0101=5，这样GPIO1\_IO03就复用为GPIO。

 ③、寄存器IOMUXC\_SW\_PAD\_CTL\_PAD\_GPIO1\_IO03是设置GPIO1\_IO03的电气属性。包括压摆率、速度、驱动能力、开漏、上下拉等。

 ④、配置GPIO功能，设置输入输出。设置GPIO1\_DR寄存器bit3为1，也就是设置为输出模式。设置GPIO1\_DR寄存器的bit3，为1表示输出高电平，为0表示输出低电平。

# 三、汇编简介

 汇编由一条一条指令构成，指令就涉及到汇编指令。

Int a，b;

a=b;

假设a地址为0X20，b地址为0x30

LDR R0, =0X30

LDR R1, [R0]

LDR R0, =0X20

STR R1, [R0]

 我们在使用汇编编写驱动的时候最常用的就是LDR和STR这两个指令。

# 四、编写驱动

# 五、编译程序

 1、编译程序

①、使用arm-linux-gnueabihf-gcc，将.c .s文件变为.o

②、将所有的.o文件连接为elf格式的可执行文件。

③、将elf文件转为bin文件。

④、将elf文件转为汇编，反汇编。

链接：

链接就是将所有.o文件链接在一起，并且链接到指定的地方。本实验链接的时候要指定链接起始地址。链接起始地址就是代码运行的起始地址。

对于6ULL来说，链接起始地址应该指向RAM地址。RAM分为内部RAM和外部RAM，也就是 DDR。6ULL内部RAM地址范围0X900000~0X91FFFF。也可以放到外部DDR中，对于I.MX6U-ALPHA开发板，512MB字节DDR版本的核心板，DDR范围就是0X80000000~0X9FFFFFFF。对于256MB的DDR来说，那就是0X80000000~0X8FFFFFFF。

 本系列视频，裸机代码的链接起始地址为0X87800000。要使用DDR，那么必须要初始化DDR，对于I.MX来说bin文件不能直接运行，需要添加一个头部，这个头部信息包含了DDR的初始化参数，I.MX系列SOC内部boot rom会从SD卡，EMMC等外置存储中读取头部信息，然后初始化DDR，并且将bin文件拷贝到指定的地方。

 Bin的运行地址一定要和链接起始地址一致。位置无关代码除外。

# 六、烧写bin文件

 STM32烧写到内部FLASH。

 6ULL支持SD卡、EMMC、NAND、nor、SPI flash等等启动。裸机例程选择烧写到SD卡里面。

 在ubuntu下向SD卡烧写裸机bin文件。烧写不是将bin文件拷贝到SD卡中，而是将bin文件烧写到SD卡绝对地址上。而且对于I.MX而言，不能直接烧写bin文件，比如先在bin文件前面添加头部。完成这个工作，需要使用正点原子提供的imxdownload软件。

 Imxdownload使用方法，确定要烧写的SD卡文件，我的是/dev/sdf。

 给予imxdownload可执行权限：

Chmod 777 imxdownload

 烧写：

 ./imxdownload led.bin /dev/sdf

 Imxdownlaod会向led.bin添加一个头部，生成新的load.imx文件，这个load.imx文件就是最终烧写到SD卡里面去的。