

实验二:GPIO 输入/输出实验

1. 实验目的

- 了解 H0 ARM 实验板的功能和使用。
- 掌握 J-link 仿真器的用法，并能连接实验板调试程序。
- 掌握 GPIO 外设的操作原理和编程。

2. 实验设备

- 硬件：PC 机一台
H0 ARM 实验板一套
- 软件：WindowsXP 系统，Keil uVision 4.x 集成开发环境

3. 实验内容

(1) 使用 GPIO 控制实验板上的 LED 指示灯的亮/灭，使用 Keil uVision 的调试功能单步、全速运行程序，设置断点，打开寄存器窗口监视寄存器，观察实验板上的 LED 指示灯的状态。

(2) 使用 GPIO 读取实验板上的按键状态，观察按键输入的抖动现象。

4. 实验预习要求

- (1) 学习 GPIO 外设的操作原理和编程方法；
- (2) 查阅 JTAG/SWD 的介绍，了解使用仿真器联机调试的原理。

5. 实验步骤

(1) 认识 H0 ARM 实验板。见图 2-1。

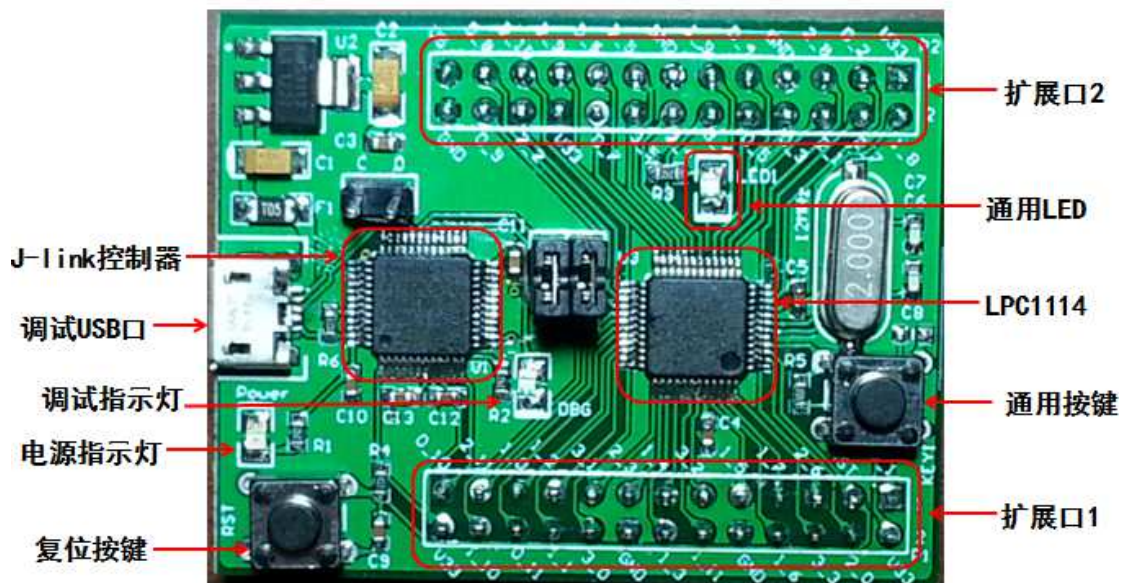
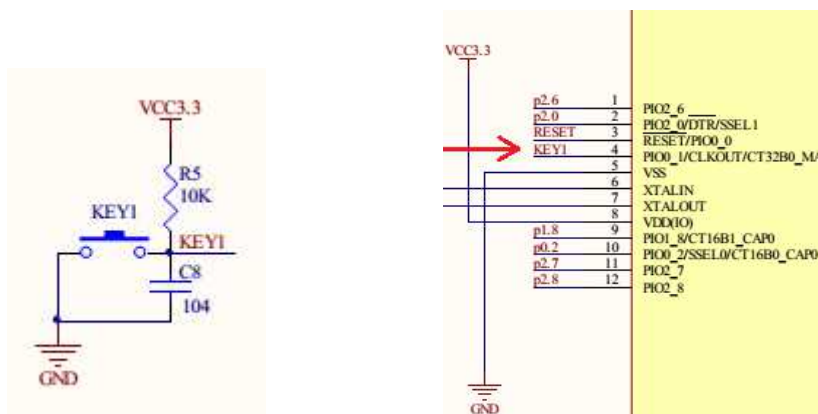


图 2-1 实验板及主要功能模块

Pin Functions Table:

Pin	Function
p0.2	PI01_9/C116B01_CAPI0
p2.7	PI00_2/SSEL0/CT16B01_CAP0
p2.8	PI02_7
	PI02_8
	PI02_9
	PI02_10
	PI02_11
	PI02_12
	PI02_13
	PI02_14
	PI02_15
	PI02_16
	PI02_17
	PI02_18
	PI02_19
	PI02_20
	PI02_21
	PI02_22
	PI02_23
	PI02_24

H0开发板有1个用户按键，它从LPC1114引脚直接引出，低电平触发，这些引脚还可以复用为其他特殊功能口。图2-3



调试接口是嵌入式开发中最重要的接口,用途是调试,市面上常见的JLINK、ULINK,以及其他的仿真调试器,最终都是通过JTAG/SWD接口连接的。H0实验板上已经集成了仿真调试器,它通过SWD接口与LPC1114连接。实验中只需将H0的USB接口与主机相连就能开始调试。

(3) 设置工程调试选项。见图 2-4。

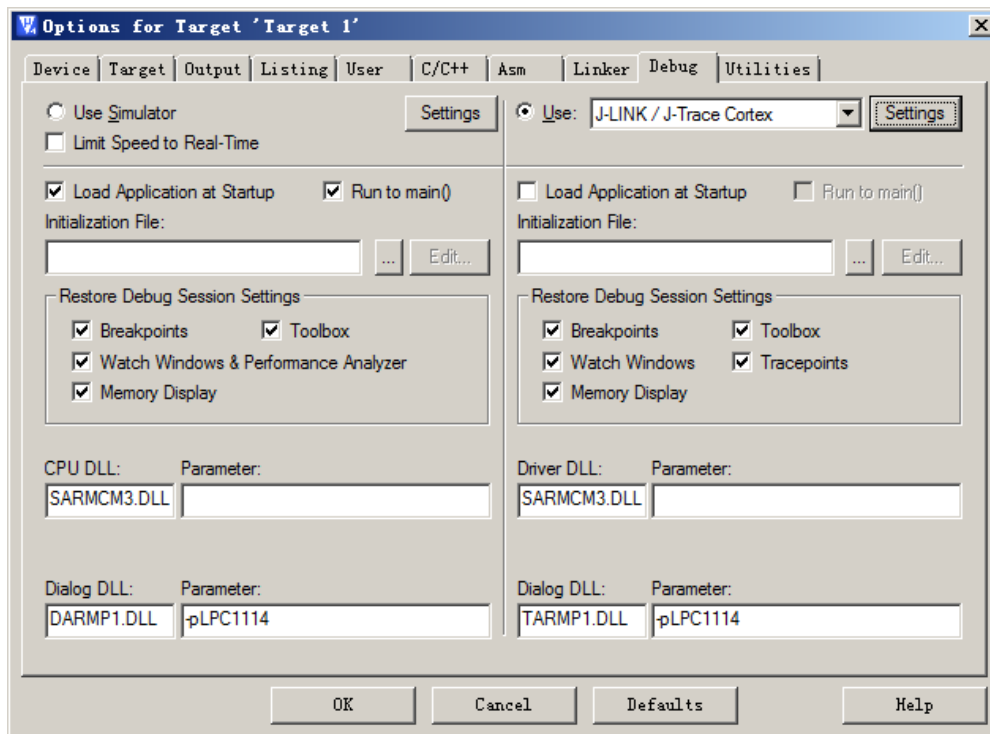


图 2-4 设置仿真调试选项

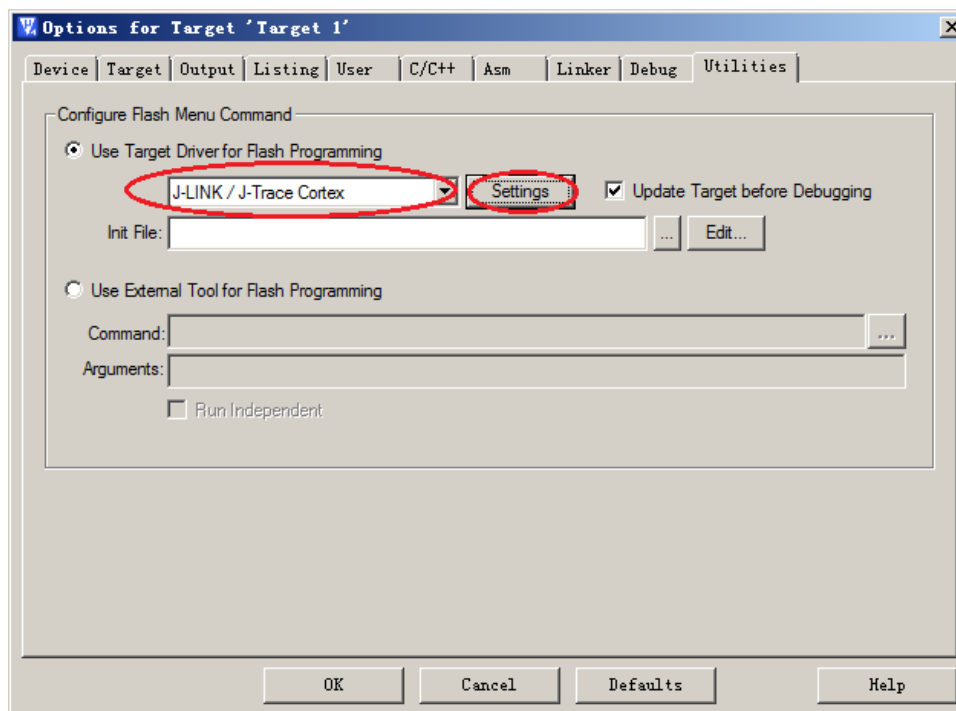


图 2-5 设置程序下载选项

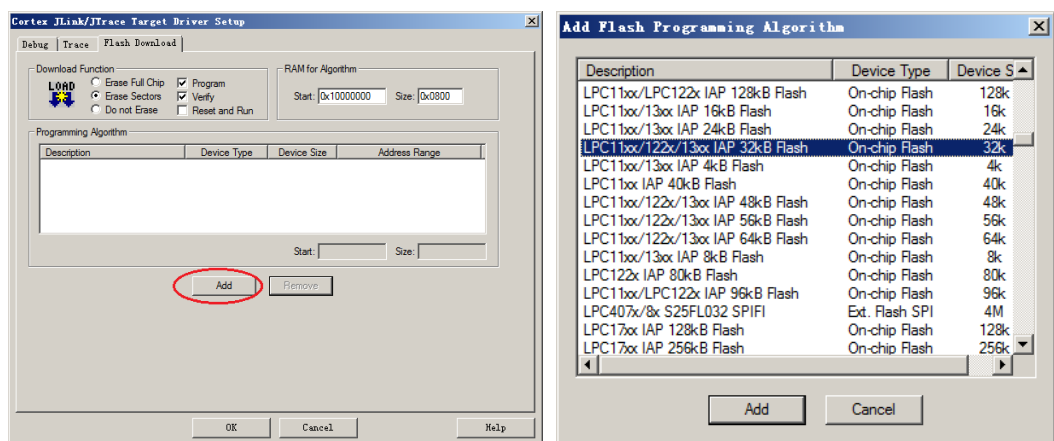


图 2-6 设置程序下载选项

(5) 编译链接工程。使用 USB 电缆连接实验板，进行仿真调试。见图 2-7。

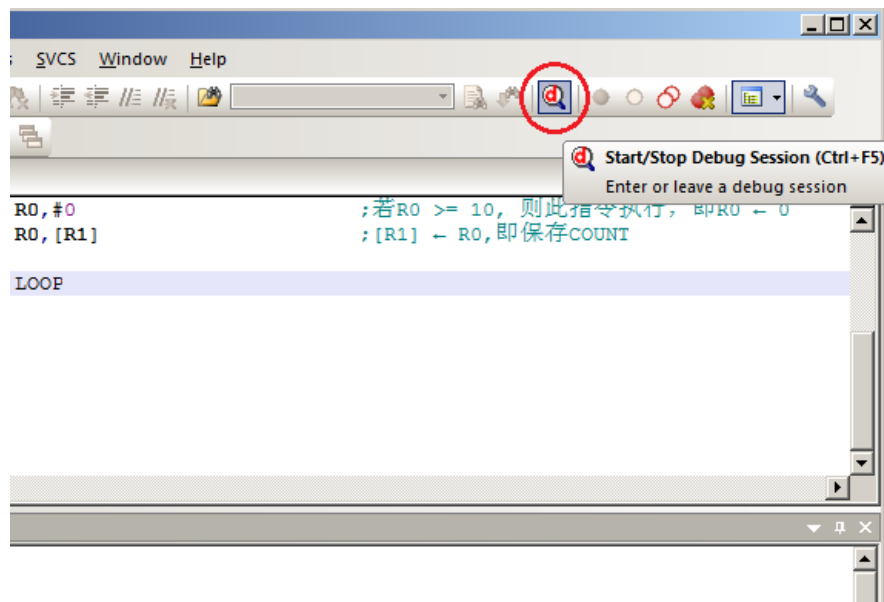


图 2-7 调试运行

(6) 单步执行程序，观察板上 LED 灯的变化。

6. 实验参考程序

GPIO 输出实验的参考程序见实验一的程序清单 1.1。GPIO 输入实验的参考程序见程序清单 2.1。

程序清单 2.1 GPIO 输入实验参考程序

```
#include "LPC11XX.h"

#define BEEP          (1ul << 9)
#define KEY           (1ul << 1)

void myDelay (uint32_t ulTime)
{
    uint32_t i;
```

```

    i = 0;
    while (ulTime-->0) {
        for (i = 0; i < 5000; i++);
    }
}

void GPIOInit( void )
{
    LPC_SYSCON->SYSAHBCLKCTRL |= (1 << 6);
    LPC_IOCON->PIO1_9 &= ~0x07;
    LPC_GPIO1->DIR    |= BEEP;
    LPC_GPIO1->DATA    |= BEEP;

    LPC_IOCON->PIO0_1 &= ~0x07;
    LPC_GPIO0->DIR    &= ~KEY;
}

// Switch the CPU clock frequency to 48MHz
void SystemInit(void)
{
    LPC_SYSCON->PDRUNCFG = LPC_SYSCON->PDRUNCFG & 0xFFFFF5F;

    // Select PLL source as crystal oscillator
    LPC_SYSCON->SYSPLLCLKSEL = 1;
    // Update SYSPLL setting (0->1 sequence)
    LPC_SYSCON->SYSPLLCLKUEN = 0;
    LPC_SYSCON->SYSPLLCLKUEN = 1;

    LPC_SYSCON->SYSPLLCTRL = (3 + (1<<5)); // M = 4, P = 2
    // wait until PLL is locked
    while(LPC_SYSCON->SYSPLLSTAT == 0);

    LPC_SYSCON->MAINCLKSEL = 3;
    // Update Main Clock Select setting (0->1 sequence)
    LPC_SYSCON->MAINCLKUEN = 0;
    LPC_SYSCON->MAINCLKUEN = 1;

    return;
}

int main(void)
{
    GPIOInit();
    while (1) {
        if ((LPC_GPIO0->DATA & KEY) == 0) {
            LPC_GPIO1->DATA &= (~BEEP);
            myDelay(400);
            LPC_GPIO1->DATA |= BEEP;
            myDelay(400);
        }
    }
}

```

7. 实践、观察、思考

(1)GPIO 输出实验程序全速执行时能看到指示灯的闪烁吗,为了控制闪烁速度程序要如何扩充?

(2)GPIO 输入实验中,如果信号即不接高电平,也不接低电平,读入的状态是什么呢?

(3)设计程序控制指示灯亮度,并实现“渐亮”和“渐灭”。