**GPIO引脚操作方法概述**

1. 硬件知识\_LED原理图

2. 不同主芯片控制GPIO引脚的方法概述

3. 具体单板控制GPIO引脚的方法详解

4. 具体单板LED程序的编写与实验

5. 汇编与机器码

6. 编程知识\_进制

7. 编程知识\_字节序\_位操作

8. 编写C程序控制LED

9. 解析C程序的内部机制

10. 完善LED程序

11. 编写按键控制LED的程序

GPIO: General-purpose input/output，通用的输入输出口

1. GPIO模块一般结构：
2. 有多组GPIO，每组有多个GPIO
3. 使能：电源/时钟
4. 模式(Mode)：引脚可用于GPIO或其他功能
5. 方向：引脚Mode设置为GPIO时，可以继续设置它是输出引脚，还是输入引脚
6. 数值：对于输出引脚，可以设置寄存器让它输出高、低电平

对于输入引脚，可以读取寄存器得到引脚的当前电平

1. GPIO寄存器操作：
2. 芯片手册一般有相关章节，用来介绍：power/clock

可以设置对应寄存器使能某个GPIO模块(Module)

有些芯片的GPIO是没有使能开头的，即它总是使能的

1. 一个引脚可以用于GPIO、串口、USB或其他功能，

有对应的寄存器来选择引脚的功能

1. 对于已经设置为GPIO功能的引脚，有方向寄存器用来设置它的方向：输出、输入
2. 对于已经设置为GPIO功能的引脚，有数据寄存器用来写、读引脚电平状态

GPIO寄存器的2种操作方法：

原则：不能影响到其他位

1. 直接读写：读出、修改对应位、写入

要设置bit n：

val = data\_reg;

val = val | (1<<n);

data\_reg = val;

要清除bit n：

val = data\_reg;

val = val & ~(1<<n);

data\_reg = val;

1. set-and-clear protocol：

set\_reg, clr\_reg, data\_reg 三个寄存器对应的是同一个物理寄存器,

要设置bit n：set\_reg = (1<<n);

要清除bit n：clr\_reg = (1<<n);

1. GPIO的其他功能：防抖动、中断、唤醒：

后续章节再介绍