

弟子教你学51单片机技术



# 从零到项目开发学51单片机 与C语言技术

基于DZ80C52开发板

QQ:2539606882

从零到项目开发学51单片机与C语言技术视频教程

弟子教你学51单片机技术



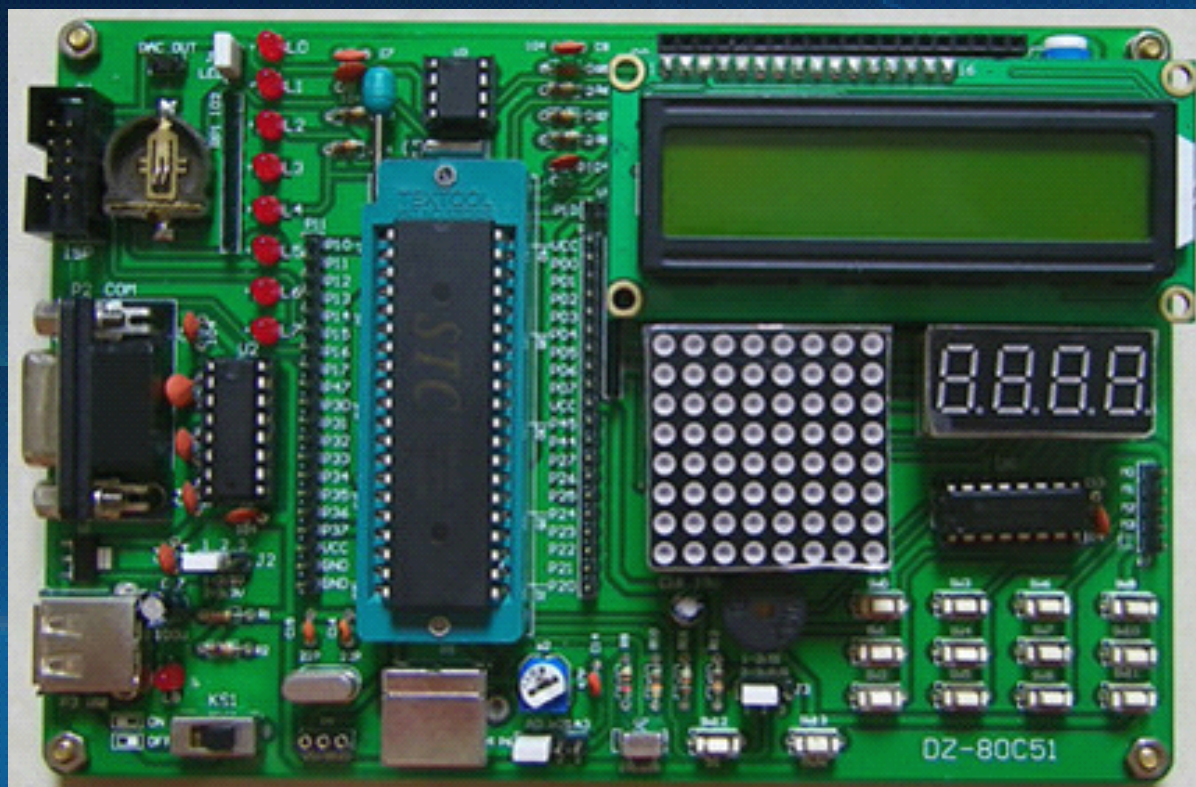
# 从零到项目开发学51单片机 与C语言技术

基于DZ80C52开发板

QQ:2539606882

从零到项目开发学51单片机与C语言技术视频教程

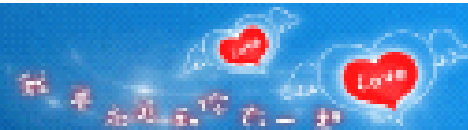
# 第一讲 单片机基础知识





# 教程的特点

- 教程以动手实践为主，理论为辅，理论只在实际要用到时才讲，随讲随用，用多少就讲多少---节约你的时间，如果点亮一个发光管要2个小时才能讲完，你一定听到45分钟你就睡着了。
- 只要你读过小学，认识字，会打字母，认真跟着弟子一起来学习学完10讲后你就进入了单片机世界的大门。讲解力求通俗易懂，实验板现象用摄像头实时拍摄，帮助大家突破单片机学习中的难点，全程采用手把手方式教学。



# 单片机基础知识

- 学单片机需要什么基础？
- 什么是单片机、单片机能做什么、怎么开始学习单片机。
- 学单片机需要的一些预备知识。
- 模拟电子、数字电子、C51基础知识。
- 了解51单片机学习板系统结构。
- 如何用51单片机学习板在短时间内掌握51单片机和C语言编程。
- KEIL工程建立详细介绍及KEIL软件使用方法。
- 从点亮实验板上的一个发光二极管开始。





# 学单片机需要什么基础？

- 1.与以前所学的知识关联很少。
- 2.只需要掌握很基本的数电模电知识，如二进制、十进制、十六进制之间的转换，与、或、非逻辑关系等。
- 3.对各种器件的概念基本上是从零开始。
- 4.如果要用C语言编程，需具备学习简单的C语言基础知识的能力。
- 5.所有人都站在了同一起跑线上。



# 单片机主要掌握以下几点

- 最小系统能够运行起来的必要条件。
  - 1、电源 晶振 复位电路
  - 2、对单片机任意IO口的随意操作
  - 3、输出控制电平高低
  - 4、输入检测电平高低。
  - 5、定时器：重点掌握最常用的方式2
  - 6、中断：外部中断、定时器中断、串口中断
  - 7、串口通信：单片机之间、单片机与电脑间



# 什么是单板机？

## 单板机

将CPU芯片、存储器芯片、I/O接口芯片和简单I/O设备（小键盘、LED显示器）等装配在一块印刷电路板上，再配上监控程序（固化在ROM中），就构成了一台单板微型计算机（简称单板机）。

单板机的I/O设备简单，软件资源少，使用不方便。早期主要用于微型计算机原理的教学及简单的测控系统，现在已很少使用。





# 什么是单片机？

在一片集成电路芯片上集成计算机所有基本部分（中央处理器CPU、存储器RAM、ROM、定时/计数器T/C，输入输出接口I/O、中断系统）都集成在一片硅片上，从而构成了单芯片微型计算机，即单片机，也可以叫它做小电脑。

- 单片机体积小、可以很方便地装在各种设备、电器的内部，因此也叫嵌入式处理器。它主要用于控制，因此被称为微控制器（MCU）。



# 单片机能做什么

我们已经被电子产品包围，你现在用的MP3、手机等电子产品都是由单片机组成的——单片机无所不在、无所不能！日常生活中我们见到的带“电脑”两个字的产品，其内部的核心就是单片机。

- 工业自动化：数据采集、测控技术。
- 智能仪器仪表：数字示波器、数字信号源、数字万用表、感应电流表等。
- 消费类电子产品：洗衣机、电冰箱、空调机、电视机、微波炉、手机、IC卡、汽车电子设备等。
- 通讯方面：调制解调器、程控交换技术、手机、小灵通等。
- 武器装备：飞机、军舰、坦克、导弹、航天飞机、鱼雷制导、智能武器等。
- 等等……



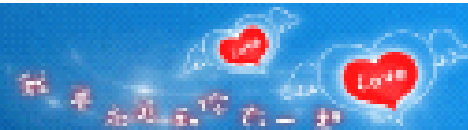
# 怎么开始学习？

- 实践第一，最好有一个开发板。
- 补充必要的理论知识，即缺什么补什么。
- 做工程项目积累经验。
- 一个流水灯也可以做一个项目，一个交通灯也可以作为一项目来做，不要小看这是简单的实验，好多大项目都是从小事积累起来的你还可以在网络上搜集题目，也可自己有什么想法大胆的去试验。



# 预备知识

- 计算机的发展史
- 电平特性
- 2进制与16进制的表示及转换
- 二进制数的逻辑运算
- 8051单片机介绍
- C51基础知识



# 计算机的发展史

- 电子管计算机 晶体管计算机 集成电路计算机
- 大规模集成电路计算机分为二种
- 1、微型计算机
- 2、单片微型计算机



# 计算机系统的组成

- 计算机系统 ---- 硬件、软件组成
- 硬件 ---- 主机、外围设备
- 外围设备 ---- 输入设备、输出设备
- 软件





# 硬件与软件

- 硬件：看得见、摸得着的，如我们用的开发板、
- 单片机芯片。
- 软件：你编写的程序。
- 程序：指令序列。
- 按你写出的意思来执行事情，做事情。
- 比如：做一件事，开始如何做，做事过程，最后
- 的结果。



# 主机的一般组成



- 总线（BUS）是计算机各部件之间传送信息的公共通道。
- 1、为什么要用总线？总线的应用，使得计算机内部的连接变得非常简单。
- 2、计算机中有内部总线和外部总线两类。
- 内部总线是CPU内部之间的连线。  
外部总线是指CPU与其它部件之间的连线。



# 单片机工作的基本时序

- 机器周期和指令周期
- (1) 振荡周期：也称时钟周期，是指为单片机提供时钟脉冲信号的振荡源的周期，实验板上为11.0592MHZ。
- (2) 状态周期：每个状态周期为时钟周期的 2 倍，是振荡周期经二分频后得到的。
- (3) 机器周期：一个机器周期包含 6 个状态周期 S1~S6，也就是 12 个时钟周期。在一个机器周期内，CPU可以完成一个独立的操作。
- (4) 指令周期：它是指CPU完成一条操作所需的全部时间。每条指令执行时间都是有一个或几个机器周期组成。MCS-51系统中，有单周期指令、双周期指令和四周期指令。



# 主机的一般组成

- CPU: 由运算和控制逻辑组成, 同时还包括中断系统。
- RAM: 用以存放可以读写的数据, 如运算的中间结果、最终结果以及欲显示的数据。
- ROM: 用以存放程序、一些原始数据和表格。
- I/O口: 用来连接输入设备和输出设备。可以事先设置, 其类型必须和外部设备的类型一致。
- T/C: 定时/计数器。
- 中断系统



# 人人都能学会单片机！

- 十进制不知道比二进制要复杂多少倍，你能够熟练地掌握
- 十进制，你没有理由掌握不了采用二进制的单片机！面对
- 二进制和采用二进制的单片机，我们更多的其实是不习惯，而不是它的难度。
- 单片机不是科学家、高手的专利，从小学生到老年朋友都可以学会控制它的，
- 现代社会的每个人都应该学、都可以学、也都能学会！
- 单片机不是电子专业学生的专利，学单片机只需要掌握很
- 少的数电、计算机的基础知识，非电专业和各行各业人士
- 均可学习。单片机是最好玩的游戏。创造机器世界中的新生命，当造物主的感觉绝对是你一辈子忘不了的。



# 51单片机简介

- 市场上51单片机种类很多：ATMEL89S51（52）、
- PHILIPS P89C51、STC89C51（52）、为什么叫51
- 单片机：目前市场上这一体系结构的单片机有一
- 个共同的老祖宗——INTEL公司的MCS51系列中的
- 8051，他们现在虽然看起来各不相同，但身上流
- 着相同的血——它们严格遵循INTEL公司的8051体
- 系标准（目前已经是一个工业标准了）。
- 我们现在说的51，实际上是指单片机王国中的
- 一个历史最悠久的家族，不是指具体的型号。





## 背景知识

- 20世纪80年代中期以后，Intel以专利转让的形式把8051内核给了许多半导体厂家，如AMTEL、PHILIPS……这些厂家生产的芯片是MCS-51系列的兼容产品，但他们对8051一般都作了一些扩充，更有特点、功能更强、市场竞争力更强。Intel目前已经转向生产PC机的CPU，已不再生产单片机了。因此目前你能买到的51单片机，都是其他厂家生产的8051兼容产品，我们常用8051来称呼所有具有8051指令系统的单片机，简称51单片机。不能把应该把兼容产品称为MCS-51系列单片机。MCS只是Intel公司专用的。



## 8位、16位、32位单片机

在8位单片机之后，16位单片机也有很大发展，例如1983年Intel公司推出的MCS-96系列单片机就是其中的典型代表。与MCS-51相比，MCS-96不但字长增加一倍，而且还具有4路或8路的IO位A/D转换功能，此外，在其它性能方面也有一定的提高。

近年来，随着ARM(主要是多媒体)处理器在全球范围的流行，32位的RISC嵌入式处理器已经开始成为高中端嵌入式应用和设计的主流。



# 嵌入式微处理器

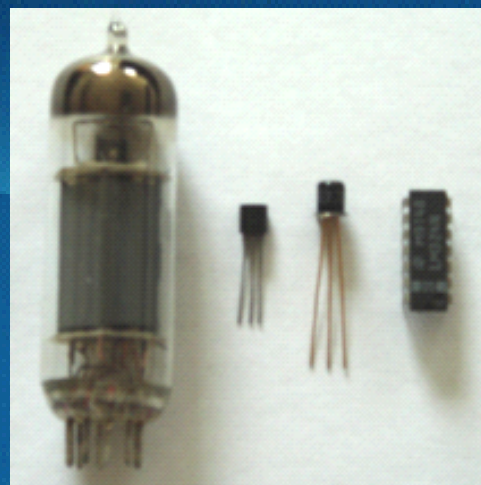
嵌入式微处理器是在通用微处理器MPU的基核上，添加MPU外围单元和满足对象测控要求的外围接口电路，构成一个嵌入式应用的单芯片形态计算机系统。早期Intel公司将通用微处理器80386与定时器 / 计数器、DMA、中断系统、串行接口、并行口、WDT及MMU存储器管理部件集成在一个芯片上，构成的386EX是典型的嵌入式微处理器。

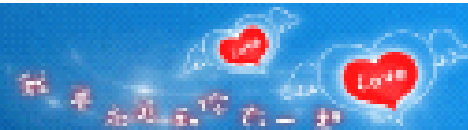
嵌入式微处理器由于其总线I / O地址与微处理器构成的PC机兼容，易于开发，有较好的操作系统支持，又是单片形态的嵌入式系统，因此，在许多中小型嵌入式应用系统中广泛使用。



# 电学的分类

- 电的两种属性
  - 1、它可以携带能量-----电工学：专门研究电能的产生，传送和利用。
  - 2、它可以携带信息-----电子学：专门研究电信号的变换、传送和处理。





# 电子技术的分类

- 现实世界中的信息模拟量——模拟电子技术：专门研究模拟信号的处理。模拟量的特点：连续性。自然界中的温度、声音、电压都是模拟量收音机就是典型的采用模拟电子技术的产品，其内部电路是模拟电路。
- 数字量——数字电子技术：专门研究数字信号的处理。数字量的特点：离散性。芯片的个数，产品的个数、人数、齿轮的齿数都是数字量计数器就是典型的采用数字电子技术的产品，其内部电路是数字电路，单片机是典型的数字电路数字电路只能处理数字量，不能直接处理模拟量，模拟量转换成数字量后（用专业的术语讲是离散化以后），才可以被数字电路处理。









# 模拟信号

- 模拟信号是表示模拟量的信号，模拟量是在时间和数值上都是连续的的物理量。模拟信号包括正弦波信号和脉冲信号，脉冲信号如方波、矩形波、尖脉冲锯齿波、梯形波等。



(a) 正弦波



(b) 矩形波 (方波)



(c) 尖脉冲



(d) 锯齿冲

图1-1 几种模拟信号的波形



# 数字信号

- 数字信号是表示数字量的信号，数字量实在时间和数值上都是离散的。实现数字信号的产生、传输和处理的电路称为数字电路。数字信号包括脉冲型（归0型）和电平型（不归0型）。如下图所示

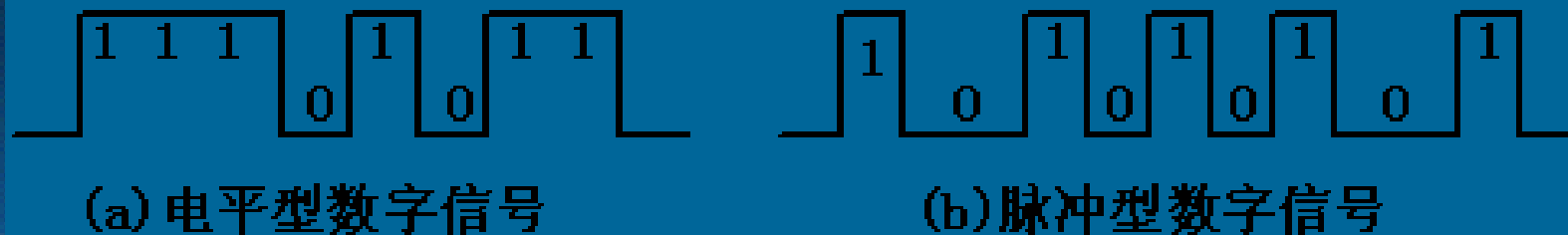


图1-2 两种数字信号波形



# 关于电平特性

- 数字电路中只有两种电平：高和低
- （本课程中）定义单片机为TTL电平：  
高 +5V                      低 0V
- 例如：单片机输出1，其实就是某个管脚输出高电平。我们给某个管脚输入高电平，就是向单片机输入了1
- RS232电平：计算机的串口  
高 -12V                      低+12V

所以计算机与单片机之间通讯时需要加电平转换芯片max232。



# 计算机中的数制 二进制

- 1、基本数码：2个
- 计算机为什么要采用二进制？二进制的2个基本数码可用某种电子元器件的两种状态来表示，具有两种稳定状态的电子元器件很多，如开关三极管的开和关、触发器的0状态和1状态等。
- 2、进位规则：逢2进1
- 3、位和权，暂时不需要了解
- 4、区分符：B



# 二进制数的逻辑运算

- 1. “与”运算
- “与”运算是实现“必须都有， 否则就没有”这种逻辑关系的一种运算。 运算符为“ $\cdot$ ”，其运算规则如下：
  - $0 \cdot 0=0,$        $0 \cdot 1=1 \cdot 0=0,$        $1 \cdot 1=1$



# 二进制数的逻辑运算

- 2. “或”运算

- “或”运算是实现“只要其中之一有，就有”这种逻辑关系的一种运算，其运算符为“+”。“或”运算规则如下：

- $0+0=0$ ,  $0+1=1+0=1$ ,  $1+1=1$





# 二进制数的逻辑运算

- 3. “非”运算
- “非”运算是实现“求反”这种逻辑的一种运算，如变量A的“非”运算记作  $\bar{A}$ 。其运算规则如下：

$$\bar{1}=0, \bar{0}=1$$



# 位和字节

- 8位机一般是将二进制数每8位作为一个整体进行
- 存储和传送的，特殊情况下，也允许按位进行操作。
- 位(bit、比特)：数据存储、传送的最小单位，用b表示。
- 字节 (byte、B、拜特)：数据存储、传送的基本单位，用B表示。
- 1个字节=8位



# 十六进制

- 是二进制的简短表示形式。
- 有16个基本数码：0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F；区分符：H
- 熟练掌握二进制与十六进制之间的转换。
- 规律：二进制数从0位开始每四位放在一起，先转换成十进制数，再把十进制数转换成一个十六进制数



# 十六进制与二进制转换

如：0001B → 1 → 1H

B表示为二进制，H为十六进制

1001B → 9 → 9H

1010B → 10 → AH

0010 1100 → 44 → 2CH



# 各种进位制的对应关系

十进制	二进制	十六进制	十进制	二进制	十六进制
0	0	0	9	1001	9
1	1	1	10	1010	A
2	10	2	11	1011	B
3	11	3	12	1100	C
4	100	4	13	1101	D
5	101	5	14	1110	E
6	110	6	15	1111	F
7	111	7	16	10000	10
8	1000	8			



# 数和码的区别

- 计算机世界中，一切都用二进制数表示。如果计算机中有美女MM的话，她也用二进制数表示。
- 数：事物的多少、数量关系。看到的和其真实意思一致。
- 码：用二进制数表示文字、符号、指令及其他进制数。看到的和其真实意思不一致。
- 生活中码的应用：电话号码、电报码、门牌号码都是码，不是数。
- 计算机中码的应用：指令码、ASCII码、BCD码。





# 计算机语言

- 计算机不懂中文，你必须用计算机语言写程序，
- 计算机才有可能懂。
- 计算机语言分：
  - 1、机器语言。用机器指令（0和1）编写，计算机能看懂并执行，机器语言是计算机的最爱。
  - 2、汇编语言。
  - 3、高级语言（如C语言）。用接近人类习惯的自然语言和数学语言编写，人类适合，但计算机看不懂，更不用说执行了。怎么办？
- 本教程采用C语言来编写程序。才可以被单片机处理



# 机器语言

- 同样是计算机程序，用机器语言写：
- 01001001
- 11111000
- 01011111
- .....
- 11111111



# 机器数与真值

- 机器只能识别二进制数：0，1。这是因为，电路状态常有两个，如通、断；高电平、低电平……可用0，1表示。这种0，1，0，1，…，0，1在机器中的表现形式称为机器数，一般为8位。
- 无符号数：00000000B，…，11111111B，即00H ~ FFH
- 带符号数：+1010110B，-1101001B → 真值
- 01010110，11101001 → 机器数



# 汇编和C选哪个？

- 完成同一任务，汇编和C难易度对比：
- 汇编语言编写：84行
- C语言编写：7行
- C语言编程的优点：
  - 1、无需对硬件有过多的了解，容易学习。
  - 2、容易移植。



# 没必要学汇编，建议直接学C

- 汇编是基础。直接跟底层硬件打交道。
- 但汇编学起是不可能10天学会的，要记的东西太多了，现在你可以省一点时间，只接学好C语言，有进间再返过来学汇编语言，这样也好理解一点。对加深单片机的学习有很大的帮助。



# 编译和编译器

- C程序-----编译器-----机器程序
- 单片机无法识别和运行用C语言写的程序，单片机只能看懂用机器语言写的程序，因此这里需要一个“翻译”的过程，称为“编译”。
- 打开HEX文件看下





# C语言的数据类型

- 自然界，是有类型的世界：
  - 树木花草，归一类：植物；
  - 猪狗猫羊，动物；
  - 金银铜铁，金属；
- 计算机处理的对象是各种数据，这些数据也是可以分类的。



# C语言的数据类型

类型	符号	关键字	所占位数	数的表示范围
整型	有	(signed) int	16	-32768~32767
		(signed) short	16	-32768~32767
		(signed) long	32	-2147483648~2147483647
	无	unsigned int	16	0~65535
		unsigned short int	16	0~65535
		unsigned long int	32	0~4294967295
实型	有	float	32	3.4e-38~3.4e38
	有	double	64	1.7e-308~1.7e308
字符型	有	char	8	-128~127
	无	unsigned char	8	0~255



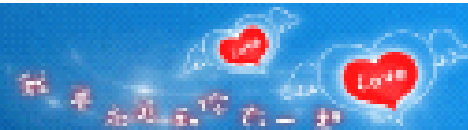
# C51的扩充数据类型

- sfr: 特殊功能寄存器声明
- sfr16: sfr的16位数据声明
- sbit: 特殊功能位声明
- bit: 位变量声明
- 例: `sfr SCON = 0X98;`
- `sfr16 T2 = 0xCC;`
- `sbit OV = PSW^2;`



# C51的包含的头文件

- 通常有: reg51.h reg52.h math.h  
ctype.h stdio.h stdlib.h absacc.h
- 常用有: reg51.h reg52.h
- (定义特殊功能寄存器和位寄存器)
- math.h (定义常用数学运算)



# C51的运算符

- 与C语言基本相同
- + - \* / (加 减 乘 除)
- > >= < <= (大于 大于等于 小于 小于等于)
- == != (测试等于 测试不等于)
- && || ! (逻辑与 逻辑或 逻辑非 )
- >> << (位右移 位左移)
- & | (按位与 按位或)
- ^ ~ (按位异或 按位取反)



# C51的基本语句

- 与标准C语言基本相同:
- if 选择语言
- while 循环语言
- for 循环语言
- switch/case 多分支选择语言
- do-while 循环语言





# C语言的第一个函数

- Main 函数

格式: `void main()`

特点: 无返回值, 无参。

任何一个C程序有且仅有一个main函数, 它是整个程序开始执行的入口。

例: `void main()`

```
{  
    总程序从这里开始执行;  
    其他语句;  
}
```



# 常量、变量和赋值符

- 什么是常量、变量？
- `a=10;`
- `a=255;`
- `a=a+1;`
- 1、变量就是RAM中的某个存储单元，可以比做
- 旅馆的某个房间，变量名就是房间的名称，变量
- 的值就是放入该房间中的数据。
- 2、房间的类型，我们称为存储类型。里面住的
- 客人的类型就是数据类型。
- 3、=不是等号，是赋值符。



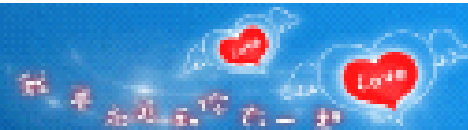
# 课后练习

1. 加强模拟电子技术的学习
2. 加强数字电子技术的学习
3. 网上找一找C语言相关资料



# 自己动手实践需要硬件材料

- DIP40脚座一个。
- 杜邦线，单头带帽，40根。
- 单排针 两排。
- 小电路板一块。
- DS12C887 一片（旧10元，新20元）。
- 焊锡、



# 推荐书籍

- 推荐大家到书店购
- 买二到三本51和C语言方面的书:

