

第二节课

2019年9月18日 8:00

年龄大了，高兴就写，不高兴就拖着。

国外，一个学科1000人民币。

不交钱给学校，交钱给老师，又调动了老师的积极性。

光学的课，光学的老师好像都挺强。但谁也不管。又推给他(第三年了)，本来不属于他的范畴。

他今年第三年打死不干了，然后就让同学们别选。

领导一拍脑袋，写到纸上，就变成规则了。

350的51单片机。物理系就三个人干活，、白质明、何砚发。

51单片机是8块的。里面有24位的AD转换，大家用这个8块的，就是为了这个。

最早，Intel把51系统的指令放开了，就很普及了。国产的是12位的。

350，还有320的，为啥也不用320呢

JTAG，有好多种。

C8051F，C是老的。

内核是8051的指令集。【这个叫汇编语言。（这个太辛苦）】

但8051下面还有微代码，通过几个微代码，实现指令集中的一行代码。不去推自己的（微）代码，而是整合之后放出来。——一个指令转换为几个指令来进行。

只学C语言。（能看清楚，不然看不清楚没法改）

时钟，是所有51系统的最重要的环节。

Intel的51系统是24M的，晶振是2M的，分屏后，结果机器码的运行速度是2M的。时间除以了12。

FG的51单片机也是24M的，一个时钟周期，执行一条指令，一个指令是几个微代码。所以它的指令执行速度是24M的。

晶振：玻璃是SiO₂，多晶；石英晶体：单晶，有压电效应，加电压，正负中心分开，极化，形状体积变化，形状体积变化虽然相对于其他极性材料比较大，但绝对上来说，还是比较小。

音叉一样，机械振动频率。是所有数字系统的核心。

航天系统的加速度很大，相当于振动很大。受迫力，椭圆偏振。

最薄弱的器件，是晶振。手机里很容易摔坏的东西。

我们不用晶振，时间偏差3%~4%。

尽可能地脱离应试教育。

考察你真正掌握的能力。

考51、350的、

自己能不能编出来，他的比较后期的程序。

他的研究生，实例，女生编程比较吃力。

他说的是一个普遍的社会现象，不是他歧视你，是真不想做。

女生跟男生是不一样的，兴奋的东西。

同样是考试，女生做的也挺好，但她根本就不明白，找人糊弄的。

他是上机考试，她程序能运行，单独某一条能解释，但为什么这么写，就不知道了。

所有手册都有个数据表，单片机的手册很大。

英文翻译成中文的，有些东西有误。24位→10位。

英文版的，没有必要把。

有的单片机不带蓝色的模拟系统。

一般也不讲AD转换。（但物理的学生应该讲AD转换）

一般讲的是下面的红色黑色。

绿色的是时钟、定时器。

单片机有好多功能，只要会一个功能，其他会模仿就行了。

350系列，是351/352/353，其中，350、351带引脚的，但352/353分别对应350/351，是另外一种封装，即QFN封装，不带引脚，有些没法焊。LQFP封装，就是带腿的。

32位单片机是0.5mm间距。更高级的单片机没有引脚，应用学习都不方便。

有24位的为什么要16位的？351/353是16位的。只差几块钱的事情，加点钱肯定就买24的了...，如果差的钱多，那还有可能用16位的。350和352是不带脚的。

假设 2^3 约等于 10^1

$2^{24} \sim 2^{20}$

则至少 10^6

动态范围=所能测到的最大电压/所能测得的最小电压= $3V/10^{-6}$

人类最高动态范围：引力波动态范围为100m/1 μ m

物理声光电热，电跑哪去了，这也是电啊，做芯片的尖端人才不都是学物理的么。

大电流条件下，弱电压怎么测。信息的人测弱电压，数字信号是V级别的；电工的人测强电流，但他们又不擅长。

32位单片机比24位要高级，也更便宜，之所以要用24位的51，就是看上了它的AD转换。

AD转换的最低就是 μV 的，一秒钟50个数据，要在50HZ以下；因为要过滤噪音，否则有50HZ的正弦信号作为轮廓。nV级别的，一秒钟就出来两三个数据。

32位的最新：时钟转换480M(HZ)，AD转换才16位；不要买屏幕。

350除了能够测微伏，而且在测之前，会放大10~120倍，即里面自带线性放大器。

测微伏，最大一个事情，就是滤波器、过滤噪音。

物理的人，。

锁相放大器，就偏向物理了，比放大器还难。——那个人是在车库里玩出来的。

速度是50MIPS，MI是指令instructions，PS是per second，美妙执行50M。

内部振荡器、时钟是24.5M的，可以倍频到49M、50M。

Arm系统是向intel学的，免费的，中国买下来了它的亚太代理；它高兴就免费给你了。不高兴就禁止注册。卖的是概念。日本一家金融公司买断了。

手机刷成砖头了，就找服务商了。单片机插进去不短路，但就是不工作，找谁呢？找不到人。

到第三天晚上，再检查一下电路板，少焊了两个电容，本来是滤波电容，也没有什么重要的。

我们学校插口只有VGA

课后会留2个作业。

中国搞基建，投入百分之85用到正事上了，

印度百分之15用到正事上了，

第三节课

2019年9月18日 8:01

自己做不了电路板：拿给深圳那边，50块钱要不了就刻好10块板子了。

用2015的软件，不那么大，比较快，功能也比较齐全；2019年的软件功能太齐全，有点卡。

32位单片机，端口是16位的，8位=1个字节；AB端口各1个字节。

他不用A8端口，而是每个端口都画出来。细一点，原始一点。

VSS(A)模拟电源

正电源得知道

复位信号接上低频信号（高频信号会复位）

PB、PA不用管

BOOT0、BOOT1，启动复位的时候得运行内部代码

他把350的单片机和32位的画在一起了。

AIN是8个模拟引脚。——8个高精度模拟转换，不能复用；复用的话需要有转换开关，会降低。

成本与引脚数目有关，引脚越多，成本越高。硅片到外面的引脚之间，有跳线。

跳线是微米级的，就是用金做，也很便宜；只是精度要求比较高而已。

LED里的跳线用Al线做，虽然包在环氧树脂里，也会氧化，也会断，芯片没坏，线断了。——偷工减料了。LED本身寿命是很长的。

引脚越多，成品率越低，成本越高。

几百个引脚的功能，但只有100个引脚，既可以做串行通讯，又可以用普通端口，又能SPI。——引脚复用。这造成了很多麻烦。

每个引脚都可以完成一个功能，P0.1~P0.8共8根线，都是P0口；也有8个P1口。

32位单片机有16位AD转换，好不了，13位。

24位AD→20位。

没有独立的AD转换，是不可能精度高的。而且需要远离数字信号。

模拟信号→芯片→交给数字系统

DGND、VDD数字电源，需要接上。用于供给程序运行的电。

左侧8个引脚，需要接左侧电源VREF VREF+、AGND AV+。

加个外部晶振的话，比较稳定。——接P02 P03、XTAL

P0.3是引线的网络名，与另一个名为P0.3的引线连线。

PC20：编程的，接下载器。下载器的TAG接口→C2口

JTAG的4根引脚引出三根线（本来是10根线的），连到C2D和C2CK，2个口上。

两条线，一条接地，。

数据线，能收能发

连接按钮（命令下载器与串口连接）、download（把程序灌进去）。

数字板的洗衣机，比机械按钮的贵1000多。然后只用了4位单片机，1块钱；连32位的单片机都不用。

C2CLK=Clock

手机刷机，即将手机看成一个芯片（多芯片集成）。

单片机：一半的时间在搞硬件，另一半的时间在搞软件。

Void Main()

进来后定义内部函数和外部函数

单片机有软件狗：和PC机不一样，火车调度，出病毒怎么办，没法办；速度也低。

单片机毫秒级秒的相应精度，不可能有病毒；病毒是一种形式的代码。单片机就这么几行程序。

手机里的病毒你找不着，顾及不到；只有大型程序，才有病毒。

PCA0MD单片机也要防死机：有些外部条件or判断失误or延时or忙忙的忘了主子了，

哪天没签到则复位、提醒；软件狗：得定时喂他，否则自动复位。

32位单片机，750，几天时间就能掌握的比较利索。

里面有2个软件狗。

进来先禁用软件狗，必须每过几毫秒将其复位，否则它可能一直复位，程序没法运行。

F35x→F350

350里有个好的功能：功能在左侧一列，引脚在上侧一行。

P0.2、p0.3下面有x1、x2，表示接晶振。四个列占用了，则spi往右挪了。

这样的操作会生成相应的下面的三句话。——查手册能知道这些代码的含义。

内置时钟，用24.5Mhz，8M的省电，但速度慢。相应地，计时器i65536次振荡就满了。他调到480M后，计时器满地更快了。

8M也对应着代码，默认。

Timers定时器，可用可不用。

0、1；Timer2、timer3是相对于intel多出来的两个计时器。

32/64位的timer，计时器满了后，可能达到秒级，然后给出1个时钟信号。

LED里有砷，砷化镓，封装在环氧树脂里面。

与普通灯里的汞差不多，也有毒。

不提倡键盘。不提显示屏，现学就行。随着越来越普及，显示器很容易实现，比如平板那些。——计算机的键盘就是单片机的键盘。

AD转换对物理是重点，所以学。

很有可能5块钱是核心，2000块的平板是显示屏。这会越来越普遍。

USB的通讯模块/协议、wifi的通讯，都至少1~2年才做得出来。

而10多块钱买个模块就可以了。

核心是你自己的，外围的用别人的就行了。

PC机上没有串行口，手机上更没有了；需要CP2102芯片这个转换器。

GND、REGND正电源，VDD、D+、D-（D+是差分信号，是USB的组成部分，是环形信号：一个电流环路，能和外部通讯。需要三根线甚至两根线就行，不需要电源，可能需要接地；这个usb协议很复杂，D+里面的不好分析）按照它的连，就接上了。

计算机上安装CP2102的驱动，做一个虚拟的串行通讯接口。

转换成USB的数据，与这个单片机上的接口连，变成TXD发射、RXD接受的信号。

有的WiFi模块就是传兴通讯的。串行通讯UART的波形是最简单的（USB的太复杂）：平时是高电平，什么时候低电平了就有数据了：0~7，共8个字节，下面有个高电平stop停止位；如果下面马上有个字节，则下一位就开始了；低电平是启动信号。000000111111000111001→11100000、10011100
波特率：9600bps：bit per second：一位的时间t=1/9600s：发出来的是，但可能别人接受的时候就不是了。波特率的时间误差，在2%~4%以内——10个数据之后，可能那个停止位（1）就变成数据位了（0），所以要求10位不能串/错位1位。

参考定时器1的时间取值，或者直接用晶振源为。

一个字节有累积误差，但下一个字节就没有积累上一个字节的累计误差。

定时器初始化，

端口初始化

串行通讯初始化int

#include <~.h>，这里的头文件中就有P2^6的定义

sbit是拓展的C语言：变量LED20定义成P2口的第0位P2^6。

C能编arm系统或单片机——C是指Keil uVision3或5

C语言3.0，他不会单片机

c的5.0，他不会arm系统

本来是uv2，打开时，自动用keil3打开的；有时候又用s打开了，这就自动改了后缀名、配置文件。
需要勾上生成hex文件；Create hex文件，才有输出。——是机器码，校验字、地址、要干嘛，该字节放在哪个位置，指针放到哪，开始跑程序，有生成规范。
将hex导到单片机里；这个机器码与c语言之间，是汇编语言；学汇编语言的人就跟钓鱼一样，没事干。

一步一步调试代码，可以看到汇编语言——即可以看到c语言与汇编语言的对照。
如：Lcall长调用

让二极管亮、灭，用for和while做个二极管亮灭。

正逻辑：+1.76v电压~3.3V单片机，两节干电池，2~3V，很不错。
电源电压~0
5v负逻辑：0.3倍Vcc是低电平，0.7倍Vcc是高电平（明确高低点评，）——芯片之间能互相识别，。
3~12V是正，-3~-12是负。
好的逻辑：<0.7v、>1.2v就很容易。

国家电网，北方和南方电网抢项目；都想要超导，觉得高大上；但物理的东西一般100年后就大规模开发了，但唯一——个超导，100年后的今天，还是稀罕物。
超导中，只有磁共振是最大的应用。
国内的高压输电。
美国电压110v，美国不在意浪费电。
绝缘材料是非常纯的，有一点灰尘就容易击穿。
我们应用物理，研究生的课，全是理论物理的课；应用物理。

第四节课

2019年9月25日 8:04

可以分屏显示，同时显示原理图和PCB板，双击电路图会——对应实物。

设计工作：原理图、PCB板

你可以不焊电路板，但看不清整体的东西，没法做细节。

他自己有一套文档系统，第一步先焊什么

0.7V以上，高电平；——TTL逻辑

1.几V以上~3.3最高电压，高电平，正逻辑。

3~12；-3~-12是正——232是负逻辑（15V工作电压）

早期的抗干扰概念

传输距离只有几米

还是电压信号

现在用电流信号了。

TTL正逻辑，可通过芯片转化到232负逻辑：左侧导到右侧，升压、且弄成负电压。

信号隔离、电源也要隔离；比如变压器就是个隔离器，隔离是指地线隔离，电隔离。

电压参考点不一样。

右侧有自己的电压参考点。

敏感器件怕静电，先把外围电路焊完

很容易焊错了90°。32个引脚得一起热风融掉下来。

计算机没有串口，需要一个没有引脚的桥路芯片，出来串行信号。

连接光电耦合器，转化为光信号，隔离信号，三极管接收。但电平还没有隔离。

DC变换：

AC变换：

变压器是铁芯隔离的，220V AC、右侧两股匝，两个交流AC，一个+18V，另一个负中间连接点是0V相当于接地，这样一个变压器，通过全桥(4个二极管)整流后，右侧就出来DC：正负15V和地。

运放必须要负电压，不然围绕地的信号、以及负的信号处理不好。

在电源电压附近的信号，处理起来也有问题。

负信号怎么给AD转换。

若AC不用变压器，直接整流到220根号2（50Hz），即314V的高压直流DC→（通过大功率IGBT高频变换）振荡为高压的交流AC（300V 20kHz）→变压器降压为低压20V的交流AC→再整流到DC。

低频的大能量，通过铁芯每次只传输功率/50这么多功率。

高频的功率比较小：同样把相同的能量，分成20k份，每次传输的能量小，体积就小了。

不光做数字处理，地线处理不好，电路可能击穿。

笔记本和打印机，之间用usb线做链接。热插拔，带电插拔，容易因两根电源线参考点不同，会出问题。电源和信号源，应该同时接地，不然可能大信号源可能把usb线弄坏。

两个设备，都有自己的电源，都是讲的开关电源。高频信号非常容易辐射，会造成干扰。所以精密仪器都不愿意用开关电源。

而且开关电源有感应电压，甚至跟人之间都有感应电压。——用侧单笔，测台式机机壳，都带电。——笔记本他没测过。

一般的击穿电压：1cm的距离，击穿电压是1wV。——则冬天的静电，2~3mm，大概2~3kV。

集成电路，要是你摸它，产生静电，由于引脚会有二极管保护，高压静电会变成电流放掉，放电特别快，但如果持续时间比较长，数字引脚很容易坏掉。

模拟引脚，cmos，最高就20v电压，20v除以几微米，就能把玻璃击穿——击穿氧化硅薄层。现在场效应管的击穿电压比较小。

1117，三端稳压管。

7805:78是正稳压。

7v，电容储能和滤波→+5v，电解电容把输出的纹波滤掉（大电容，高频特性不好，高频下容量变小），再加个小电容并联。

手机无线电视信号。——性能怎么样，是常识：频率是ghz。做一个试试？不说做，测怎么测？整个的测量方法都不会。++
百兆的测量都不会，社会的制作水平都到G了。

编个小程序赚零花钱。

文盲不是识字不识字了。

在之后的发达社会，不需要识字，文盲与也没有区别，也不是很大的问题。

盲人也能用手机。

我们是不是慢慢地成为了现代文盲。

这涉及到我们去哪吃饭的事。

串行通讯，15v高电压，传输距离才几米？

它最大的问题在于，有噪音。

它并不完全是方方正正的。

每个示波器上都有1khz的标准方波，基准信号。

1Vpp的高度，怎么校准，幅度不好保证；时间精度倒是比较好。

斜率大，持续时间短，要上去需要能量，则功率大。

转换时间足够短，才是ghz的事情。

跳变过程的功率必须大。

引脚上的电荷，快速充放电，涉及到电容的问题，电容需要是pF级的。

RS232传输距离很小。电压驱动。

之后的版本变为电流驱动了。传输之后做差分。

10几年前他们做网线，10M以太网，用同轴线，内部相当于干净的电磁波的空间，几台电脑可以共用同一个以太网络。

同轴线的成本比较高。光纤网络应该开。且该是光学的那帮老师开。

光纤没有参考地，空间里传光。

电磁波跟光一样，也可以脱离地。

有了双绞线之后，可以有百兆网络、千兆网络；千兆的波特率。

其进展不再是通过RS232发展下去（废了好大劲才千米）。

是传输电流，电流环路，一正一反两个电流，一个发射一个吸收，环流，噪音在双绞线上几乎抵消，抗干扰能力很强。

差分信号抵消不了，就用差分信号传输，抗干扰。

LVDS。

4Ghz

20G的采样率sample SPS(每秒)。

8 Bit都不卖给你

国外看来自由化，但政府一发令，企业全都傻了。

而国内看起来挺统一，但却。

手机芯片能开发，自己构造生态环境。

但intel是美国的，电脑计算机的芯片，有一个不给华为供货，就完蛋了。

于是华为就到马来西亚生产。

买个示波器把它拆了，一个示波器15万，买来就要它芯片。

差分线还得一样长，不一样长的话，电磁波光速，有时间差。

配电脑的示波器才好，好像即一个公司做。

他在南大看他们测单光子，示波器配操作系统，就在里面编程，用labview把数据提取出来；时间频率频谱都能算出来，但不标配的操作没法做。

示波器很容易就变成一个仪器。

一个项目，一个示波器就给他对付了。

16Bits

100Mpsps

比如磁共振成像。

芯片的接口。

高速吞吐数据的芯片，这么高的数据流。

要把这些数据存到内存里了，所以需要高速AD转换，高速储存，然后再说CPU处理的事情。

差分信号不变形，抗干扰，取信号的时候，也要取这两个信号，比较。——这就是模电的差分电路。

USB里面的b+ D-就是差分信号。

差分信号很难处理，做接口也很难。

usb不要去做，用标准的桥路芯片，再转换成2×2。

做FPGA（把CPU都塞进去了，里面还有大内存；里面千奇百怪，几乎是个小电路），需要逻辑门，几毛钱就可。

CPLD。

能不能把计算机、笔记本的功能，集成到一个芯片上，做成一个单片机，几个接口接着显示器、键盘，就能~。

有个台湾ji的华人，没有得到诺贝尔奖，把电荷充到玻璃里，很慢地释放，用这个管可以存储信息，导通就一直导通。

发明flas的人。每个人身边都有几块这个芯片。施敏。

以前好几兆上千，现在一个G的1块钱。

整明白这个云了，10几年后，又不用这个云了。

问题在于数据的一次性，数据是我的核心，你只是帮我处理一下，云只是帮我处理；最安全的是将数据放在U盘里，放到云上去只是计算。

你不需要带笔记本，有些日本人带U盘带指纹锁；很早之前的概念了。

未来，电脑应该遍地都是，提供数据处理。——最好储存的是自己的数据，只带自己的数据。

晶振，。

锁相环，用于倍频，但。

内部时钟，24.5MHZ

锁相环：

【LC振荡电路，L是不好调的，C可以通过云母片的重合面积来调。

但手动不好，要数字。

数字的话，电压控制电容大小的一个器件，符号像是二极管加电容。

这样频率 = $\frac{1}{\sqrt{LC}}$ ，C控制频率，而电压控制C，这样电压就能控制晶振频率。

LC振荡电路里除了压控电容，还需要电容，来隔直流。

这叫VCO；VCO输出f可变的信号，输出端加一个除法器，频率除以10，周期乘以10，连到鉴相器上；鉴相器另一个输入端口放入标准矩形电压波形，鉴相器比较这两个输入端的信号，作差，变成小矩形波形，这个鉴相器的输出再作为VCO的控制电压输入接入VCO，再控制VCO的输出f的变化。】

第五节课

2019年9月27日 8:01

实验仪器1w左右一台，里面的芯片还没用上Ghz的，上学期他有个很强的同学也没把实验仪器改造好。

VCO压控振荡器，低频系统比较麻烦，需要Ghz以下的电感电容，需要一定体积和容量，电路里无法做，只能外接。高频的电容可以做在电路里。

电荷泵：对电压电流积分。

电荷泵输出后的信号需要经过滤波，变成稳定的信号。

变相器锁定需要一个时间。相应地需要在程序里写个while。

很多东西不是花钱就买得到。

有些人比较擅长花钱，这谁都会。

但是也要讲究效率。

低频晶振才买得到，10M，除以10变成1M，100除以100，与基准/参考频率同频率同相位。

若A信号的重复周期是1M，第二个信号的重复周期，是经过VCO的振荡频率 f_{vco} ，除以100后的频率， $f_{vco}/100$ 。但后者是每个周期一个频率，前一个周期 $f_{vco} + \Delta f$ ，后一个周期 $f_{vco} - \Delta f$ ，平均值倒是1M，但不稳定。

小数分频器，可以做到10.1M，10个周期调一下。

日本人做超导的两个老师，做超导，自己做电源，是从深圳买的。

放大器有个指标，需要低噪音，偏压、偏流都可以测，低噪音怎么测。有些人会把字磨掉，刻上新的，身价百倍。但有些芯片没法造假，因为造出来没有铭牌，是个黑盒子。。。他们造假的人也不知道、没法仿照里面的内容。

4个运放继承的芯片，才几毛钱，1个运放就几十块。

他们只能去AD公司销售渠道去买高价芯片。

jitter在芯片的数据手册里是抖动，表示VCO中矩形边沿的斜率所导致的时间上的错位。——值的大小涉及到振荡器的稳定性，某个 Δt 时间内是不是稳定的。

看一看一些感兴趣的芯片的资料，熟悉一下数据手册。

据说在华为大公司，有专门的人员干这个活。但中兴华为翻译的也有问题。

只是比较热心来念硕士。

生成初始化代码，有配置工具。

最新单片机的编程软件可以自动编程。

32位单片机，手机等都采用了ARM系统，ARM系统最近也与华为展开了合作，绕开美国。

32位单片机的内核是ARM

设计了一个CPU架构，只保留产权，大家随使用（就像51一样，所以流行度很高）。
所以美国的实力是很现实的东西，不是简单模仿一下就能借用、复制的。

手机中的ARM系统是A几，注重多媒体，以及多核。
单片机中的ARM系统是M几的，注重系统。

60年代的登月系统，当时所有电脑的控制能力，加起来等于现在的一台电脑，现在单片机也相当于当时的一台发射场，就看你怎么用了。

国外的又提供型号又提供参考价格。
750的芯片3美元。

高价格的芯片会有双核，里面自带操作系统以协调两个核的工作，但不适合单片机，因为单片机得自己协调两个核，协调不好会出问题。

左下角的2个引脚，是兼带AD转换的，不是专门AD转换的，所以16位实际才13位，最好不要加载过多任务。

直接存储器存储DMA：内存一个字节一个字节地搬运从一个cpu搬运到另一个cpu，而dma会先一个一个字节的读，然后分类后，一堆一堆字节的自动运送到指定地方。

硬件：把所有的资源都放在地址里。

读一个信号，写一个到地址里。DMA会将内存连起来，也不用cpu关注它，写满了后，给cpu发送一个信号，让cpu将这些储存满了的数据给读出来。很快，很方便。

一个礼拜的时间绝对能处理掉。。。他那个DMA已经耽搁他两天了。

很高端的编程工作者，不全是数字的工作，还有模拟的工作。

每个引脚集成了多个功能，点一下都可以出来。

一个AD转换器设置起来比较复杂，但第二个可以在刻电路的时候“复制粘贴”；因此ADC1、2、3这三个可用的模块，剩下两个都是复制走线走出来的。

不要单片机，不要期望成绩太高，走个过程就行。

不喜欢我们这个350，可以学高端的、低端的（intel的）。

所以他理解大家不要单片机的。

有很多老师排斥实验，爱因斯坦这种用眼看程序不做实验都能把实验整对的人，都不排斥实验。

单片机会出现显著的问题，编译也都过了，但也不一定合理。

闪烁频率快不快，需要眼睛来看、修正。

第8周板子要收回。

基本要把元件买到手，才能知道怎么画板子，不然占体积还。

四个脚，不能将两个计算机的口连在一起，或者单个电脑的两个口，否则并联电源。

主要是给单片机供电。

自己没有供电，所以可以热插拔。

有个卖家，公开了1个例子。

波特率不一样，差个时钟。

头文件中定义了一个25M，把它改成12M的，才对了，一天时间，才把串行通讯给搞定了。

AD转换器，采集结果比较慢，标志结束后，转换成功了，才去寄存器里读数据。

地址空间中所有设备都不同，。有些设备是可以用的，有些设备在里面但不给你用。

一个周期读两个字节，操作1个字节。

内存是200M的，比CPU慢。

不直接加内存，中间加缓存，缓存很快，与CPU同步。

你可以超频，cpu可能更得上，但内存跟不上，flash里面放的代码更跟不上了。

cpu、内存、flash中的时钟都不一样。

选芯片后，硬件配置（头文件）会刷新并符合该芯片

找程序例子来改。

Labview嵌入式开发？

看起来挺好，但其实挺简单。

甲方觉得他做了好多年。

有个女的工程师，带孩子，很踏实，技术性的性格，她编程的时候，也是晚上想程序；白天在单位忽悠，热火朝天的时候编不了，没发写程序。

她还以为他比她强。

她也是自己琢磨的，她也不是学软件的。

17号test文件

高频线，阻抗50Ω，往下接的另一个设备，75Ω，电磁波过来以后，阻抗不匹配，会有个反射波。

就像光学一样，光学和电磁波差不多，光学会折射和反射

电磁波也会有折射和反射。

反射后，有回波，叠加信号，就有噪音

那帮人用50Ω电阻的铁线，多了压降。

用SSCOM3.2连接后，不要断了，否则软件死机了，因为没有设备了，数据不知道传到哪里去了。

得自己将进程管理里的那个软件关掉。

IAP，允许在线编程的操作系统。

Press any key是等待40s，若等待完，则自己允许程序。

选1，将代码给单片机，

选2，让单片机执行代码

打开文件，就已经读了代码了

它显示提示的时候，一会是两行，一会是一行。

它只认1和2，其他字符不认

- 1: 将之前打开的程序写入单片机
- 2: 立即运行
- 2: 发送给单片机代码2, 程序在屏幕上显示2。
- +: 移位 (相当于一种显示方式, 或者说图像、动图)
- T: 测试每一个字段。同时测试6个的每个
- t: 6个, 一个一个地测试。

第六节课

2019年9月29日 8:05

工资

外卖接单的手机肯定是不够的；一方面是电池的问题，另一方面是节能、省电的问题。他的手机充一次电能用半个月。他们开玩笑说他的手机是老年机。

时钟使用不同的设备，高速设备和低速设备可以用不同的时钟。
调时钟可以降低频率，速度可以降下来，最后一个页面可以算功耗，以及算温度。
现在的芯片的温度允许范围，是越来越宽。
耐热比较好，也不怕温度高。
对半导体材料而言，温度高了，原子扩散问题，温度高了芯片。
改一改时钟，他就摸摸芯片，但都没有。

我们很多同学都想往电方向去改，想学物理的不是很多，出于挣钱？
招生的时候，老师会夸大宣传，并且贬低一下其他的，这样就很多人来错了地方。

测弱信号，前一阵子用750做个1000倍的放大器：低噪音、弱信号，网上能看到一些仪器网站。
后来微信上建了一个群，群里的人在网站上呆了1~20年了，他看他们聊，都是做超导的。
真正在行业中做这种工作的，都是偏物理的，或者占很大比例，不然都去编游戏了，没有兴趣的话。
运放高倍放大的时候，噪音也在放大。

噪音低、带宽高，是对矛盾的概念，没法做到。
我们这个单片机与老的486性能差不多。计算能力是够高了，。
可以做浮点运算，sin、cos不用级数都能算出来。
傅里叶变换也可以算。
带宽积，也是个重要的概念。
为什么我们又强调低噪音和高频率呢：超导SQUID超导 量子qubit u 干涉interfere 器件device。

cpu的功率<200w，10个亿 10^9 的三极管。
 $200w/10^9=0.2\times 10^{-6}$ ， μw 。得到的电流 10^{-5} ， μA 量级。

外部的引脚可以适应5v，到了内部3.3v，到了内核更低了，自己往下降，用更低电压，更低功率。硅片中每个器件的工作电流都很小。

6几年就能测东西了。使劲去滤波。纳伏表也是好多年前的东西了，好多年没发展，。找工作的方向：电比较火，但你擅不擅长？不一定能做出突出的工作。做电的人认为我们转过去的不太正统。

他带的一个研究生，刚毕业到中兴，做得挺好，电的人解决不好的问题，他能减小手机的功耗。他去了两个月，就给人家做得挺好。以前做物理，现在编手机程序了，成天看人工智能的什么...。很早以前都能做出超导芯片，squid+超导。

超导是宏观量子效应的器件，国外的squid技术很成熟，测磁场能测到一个磁通，磁通量的量子，他们甚至还能测到 10^{-6} 磁通。他们需要干净，太灵敏了，就涉及不到那么大的量程，动态范围，器件饱和了。国外的这种技术，能测到中国潜艇，但中国潜艇能测到外国潜艇。但潜艇可以在水里飘，不开发动机，水声探测不到。不是反向磁化，就能掩盖地磁场。潜艇即使不开发动机，也会影响地磁场分布，那么只要测地磁场分布就能测到潜艇。他们。

国内造假很恶劣，吹牛是不是也挺恶劣。我们传统计算机的体系结构，冯诺依曼结构，是人为设计的。人工智能和量子系统结构不该和传统计算机体系结构。超级计算机也离不开冯诺依曼结构。但人工智能网络是自己拓展自己，指不定什么机构，什么结构好，就用什么。量子系统也不是冯诺依曼结构，而是用的物理效应。清华大学的结构，比阿尔法狗的结构还好，神经元自己拓展自己复制自己。——让自行车自动地走，俩轮不稳定系统，一种方法自动找重心，另一种是让前轮一会往左一会往右：不晃悠前轮肯定要倒，甚至可能纠正过度。日本是加一个飞轮，演杂技的思路。

子弹如果不旋转，会偏会掉。
 $486 = 386 + 387$ （浮点运算）。
586

我们的单片机，是以前的年代里几万块钱的东西。

我们没有学术自由：我们有自由，确实做什么都行，但自由喝西北风、没人给钱怎么行。社会的价值导向出了问题。

1区比5区4区的价值差在哪。
只是套用一些概念EI、SCI，他们只觉得达到这些**就好。

你要把你的材料弄上来，不然我们怎么知道你在干什么。

诺贝尔奖就拒绝自己宣传自己。他自己都不知道，自己还在那睡觉，突然一个电话就你中奖了。——有个人退休了，都没钱搞项目了。

判断什么东西有价值，跟学术自由一样重要。

为什么数文章呢，因为好算，只要会加减乘除就行。

评估、合理的体系，好不好、该不该做、难不难，价值体系能不能激发出来有价值的。

华人和国家是两个概念。

电子管，微波、放电，都在用电子管。

电子速度。

有钱人，有钱都能折腾完。

他，又没钱又折腾。。。

微波发生器，电子轰击。

C耐高温，真空下不氧化，一捆子石墨导电性又不好，于是把石墨溶在金属里，做成电极，耐高温，耐电子轰击。

电子束轰击金属靶，调大功率和电流，引起微波，很大能量发出去。

微波、次声波，一次性发出去，经过天线聚焦，达到电子设备上，感应出来高压、大电流。

打到控制中心、打到飞机、雷达上。

波速怎么减小、强度怎么提高，。

——一个国防科大的老师来演讲。

现在薄膜都能做出nm级的，但没有什么实际应用价值。

现在我们没有做什么突破、跳跃性的。

科学是跳跃性的，技术是一步一步线性地增加，符合摩尔定律。

现在只是在增加电路集成度。

封装技术改一改，就能把计算机体积减小。

早期电脑有很多电路板，→单板机。

单片机。

单片机通过跳线做一起。

十一五大硅片，做CCD。

凝视成像：一下拍一下凝视的图片，然后再分析：但航母只有几个像素。

扫描成像：拼接图片。

谷歌眼镜：

大概就是LCOS芯片，小投影仪。

成像器尺寸很小。

光学衍射的芯片：也得小，一毫米几百条线。

CPU的运算速度是480m，内存是200m，速度跟不上，速度写入受内存限制。

单片机速度很快，读一个AD结果，写一个AD结果。

一个AD转换1m~2m，没有dma做到500k已经差不多了。

速度低能提高精度。

现在集成电路的噪音已经小到跟一个电阻的噪音差不多了。

nRT/k

做程序要想办法克服自己不熟悉的内容。

实在问题不好解决的，要变通。

V3.3的kuvision 主要针对51

2的字符显示有点麻烦

生成的hex文件，导入单片机，然后121的步骤调试。

第七节课

2019年10月9日 7:59

过年的彩灯，有个控制盒，7种模式；4位、2位的单片机。

他有个硕士生，很远地方来东大物理做电。

彩灯可以改7种模式，但断电之后记不住，开电后记住这种断电前的模式。他最后还解决这个问题了：存在rom/flash里面。

然后ram。

动手做比看书慢，做东西一个小问题就可能卡住。

几根引脚，电源在哪，启动的必要条件。

跟硕士生聊，硕士生说教育问题在大学，高中倒没问题，还有兴趣。

allsheetdata：各种单片机的pdf数据手册（芯片的pdf很难查，因为找厂家可能倒闭了，也可能单片机型号太老了，厂家也没有那种型号的pdf了）

ANALOG DEVICES小团队，专做模拟，性能好。

他的那个给的图，就是他设计的给的那个51单片机的电路板。

两个8位脚，一个8位控制数码管显示数字，一个8位控制6个数码管的三极管，控制其是否能亮。

78年前，5位的表能上万（6个数码管）。

他这个是6个的数码管，5位；而万用表才.000~1.999，3位。

350_学习板原理图：每个数码管，右侧的8个脚，不同的高低电平组合，对应不同字段亮（6个“8”，每个都有7个字段）；发光二极管LED的电流得<20mA，压降1.5V，所以需要串联一个 $R=1M$ ，限流。

他用ESD防静电电烙铁去焊二极管（降低电压），真假不好说，焊的时候发光二极管亮了，说明电烙铁带电了、发光二极管（不到1毛钱就能买一个）反向击穿了；然后之后焊好后通电，发光二极管不亮了；没烧坏引脚就行。

基极的电压是0.7V。

外围基准电压

REF负，要接地

REF正，（内部）基准电压。——基准电压对AD转换非常重要。

模拟专门有个模拟电源VDDA=3.3V。——用于开关电源。

数字有数字的VDD。

USB里也有单片机。将USB数据转换成串行通讯，从计算机上的虚拟串行口输出的数据，传给USB，给单片机硬件。

弱上拉关闭，右上角2个选项，右上角勾选，下面不勾选。

时钟乘法器24M，第四个最下面。

1个时钟脉冲，对应的光走12m：24M，40ns，12m。

高速数字系统可以测光速。

16位：65536就满了，记满了就没法记了；做128分屏，计时范围就乘以128倍，才记满——中断，一旦溢出，就进位。

两个16位级联，一个溢出，把溢出信号拿给另一个，则另一个+1；储存定时器状态；他们实验室有一个老师动手能力强，他要做一个时钟，跟他听过课，听完了也不会。

脉冲宽度调制PWM pulse width m

Config2

第八节课

2019年10月11日 7:58

并行系统出错了，是很难复原之前出错的状态，调试特别麻烦，同样的错误不会在此出错；高手编并行的程序的时候，错误仍然很头疼。

出错了，。

01与非、状态积。

他不喜欢中断。

单片机响应的快，不像pc机，虽然pc多核，但时间响应分辨率是以ms为单位，反映灵敏性不高，而且它不理你：它并行处理很多数据。

5G再快，再好，你掉不掉线，不管你多快，自动驾驶如果掉线了怎么办。

pc机响应速度慢。

死机了怎么办。

控制系统，比如电站，用PC机、手机程序，怎么办？

单片机有个软件狗，程序需要定时喂狗，主程序需要经常去触发一下，要是不触发它，经过几毫秒，就自动复位。

除了定时触发之后，一旦复位了，要做好相应；复位跟开机差不多，电源一闪，计算机就重启了；如果重启之后，如果不是人为地开机，而是软件狗复位，则立马还得做一些保护动作。

单片机还有一些有用的功能，就是中断；这个很有用，但物理的人比较排斥中断。

再有一个就是DMA，在计算机里有，PC机中有大数据量的快速交换设备，就出现了DMA；现在单片机里也有了，但51单片机没有。

设定好后，自动搬运内存中的数据，一块一块地搬运。与主程序同步。

现在的pc机是多核的，是可以并行的，但其实正常的程序是不能并行的；那边网络下载，这边看电影，。

单片机很少有做很多工作。

现在很多大型机并行的，几千个几万个CPU一起工作；易并行的：电磁场是矢量叠加，可以先算单独的，然后再一起叠加；但个人的程序不易并行，很难说打开网页，打开多个..?。

单核怎么并行的，单核的有CDMA，把时间分成时间块，这一段时间执行这个程序，过会执行下一个程序。但这个其实不叫并行，把CPU资源分配好之后，避免一个程序把CPU资源占完了；这其实是假并行。

单片机就是这样的假并行；有些程序一时没有反应，但突然它有请求，你必须马上去处理这个请求。

CP机器：内存码，指针指到某个地址，把相应地址里的内容，取出来之后，拿给内核的处理器cpu，识别内容。——需要一个一个地取字节。

单片机的ram随机存储器200M，flash更慢。PC机的cpu是480m的。

内存总线是32位的，一个存储单元是32位的。

最新的单片机总线是64位的，慢，每次取两个字节。

现场测电压，掉电了，测出来这样的信号后，转换出来一个数字信号，01的变化，上跳沿下跳沿，有可能0有效，有可能上有效，有可能下有效。信号给出来给CPU，给单片机系统；首先系统要约定好，首先查地址F0FF、FFF0（2个字节），内存中有一个空间储存着地址，再有一个FFF2。里面某个地址有个中断函数，地址中如果是这个中断，则执行某个程序，执行完了再退回主程序（内存地址中的该中断的地方，往下）继续运行。

中断:实现假并行。

正常时候不掉电，但若突然掉电了，则先忙这个事所触发的函数，再回来忙自己的东西。

通常的单片机只做整数运算，处理小数的时候，普遍存在一个问题，比如3.14，计算的时候算圆周，比如 $314 \times \dots$ 再除以100，单片机比较适应这个，单片机处理整数快；但是丢精度。

现在愿意用浮点数，浮点数慢，但。

单片机也有浮点计算，但得加入数学库math.h。单片机功能比较单纯，他做浮点运算的时候只有1个浮点运算模块，虚拟的模块。是完整的。但是浮点运算很长，比如求sin，如果没有协处理器，是用级数、数学的办法来逼近这个函数。在它复杂计算的时候，如果有pause中断，半路退出去了，只有一个浮点运算核，但是你中断出去，还要用浮点运算算cos，你sin都没算完，而内核已经保存了sin的浮点运算的，但只保存了一半；cos可能算对了，之后退回来，sin就算不对了。

com设备笔记本不用了，但是别的设备有很多都带了com设备com口，它是必备的功能，计算机可以支持几十个com口。

我们还有可能用到VB，basic。

研究生说大学教育不对，好像意思就是高中教育适用。

说反了。

将来工作，是任何方法也解决不了的，你所有的东西都是适应它的；高中适用大学，大学适应工作。很多硬件不熟悉，学了一脑子套路的事情，就像脑经急转弯，他的大学同学，做买卖的，他觉得大学学的东西没有用。他做电信，安电话，赚钱，没有用。

他的省里经理，给他考量子力学，竞争总经理....。学大学没啥用，知识。但是不念大学没法走到这个地步。

但为什么要学物理呢，学化学也不影响，学管理岂不是能做更大的买卖。

这个就是整个社会的损失，将物理讲课，干什么呢，培养智力了。那讲笑话，讲急转弯好不好。

这个不对，单纯的智力是没有用的，要有专业的能力。

这个才是我们最重要的东西。

造成咱们大家理论与实际脱节。

大家总调到套路里了，总觉得这个是一个发展方向。

社会会教育你的，等到最后，它会告诉你这个该做那个不该做。

讲多了好像也没有用，他也没听，不听了就不讲，有一个听的，讲起来也就不完全等于0。

去年带了4个本科生，3个做单片机，一个也没做出来。

软件盯着一个硬件设备，要是硬件先没了，软件就蒙了。

先插USB，然后马上打开程序。——或者先打开软件，在插USB，然后打开串口。

每一个hex文件的每一行，都是：地址 指令码 校验

Jump（注记符是jump，实际上是告诉计算机修改指针）：当前的地址跳到下一个地址。

他按2，就将控制权交给小程序，不管回不回来了。但pc机是操作系统将控制权交给小东西后，会保留一部分控制权在后台，防止这家伙。

计算机的c语言，什么也不做就几十k，除了初始化，还要与操作系统衔接。而单片机的程序只有196字节，按字节算的。

Vb是解释性语言。

按1写入程序后，就放进内核flash了。

小灯是必不可少的，用以检查程序写进去了没，写进去写对了没，编错了没有。

用示波器能看到脉冲，调快了，你看不见，调慢了你也在看着他一直亮or暗。

能让它验收，。

从国内的环境来讲，谁搞理论能搞出点名堂来，他搞不出来。

Intel是12个时钟执行1句，intel分频了，时钟相当于2M

24M的，是1个时钟执行一句汇编语言，而51单片机，汇编语言开源了，但其实其汇编语言执行的是集成的微代码，微代码执行效率很高。

c语言和汇编语言能同时列出来。很好的对比。keil的独特之处，可以拿来学汇编语言。一般是一句C语言，一句汇编语言。汇编语言单个效率高，但连起来看不懂，逻辑上有点难；但c的效率和汇编一样，但能看懂。

汇编语言可直接变成DMA调用，或者说一块一块地移，能知道代码运行的真正的效率。

若C里面没法用DMA，纯C语言无法编译块搬移、DMA，要加入这个功能就需要用编译后的c语言和汇编语言结合起来。嵌汇编。

00

01

23：00100011→CRC校验需要将这两个字节弄成：11000100。

将来工作就是国外的讲课状态，一节课讲太多，课下得自己去查。

西安有个公司好，有几个好员工，不用管。报账老是报假账，领导睁一只眼闭一只眼，但提拔的时候就不会提拔这样的人。

融化的时候，角上吸热多散热少，钢样先从角上融化成圆的。

图像变了发生融化了。

matlab可以直接与摄像头相联。然后算图像的面积。——图像在matlab里是矩阵、数组。

那个老师啥也不会，c也不会。他连，为什么要用句柄，句柄是什么，自己写的程序他都看不懂。找白志明问这长的啥样。

热能的老师很慷慨，给他买了几千块摄像机，方便走账。

每个功能模块都有中断interrupt 14（只能是14——头文件c8051F410里有这个timer）：AD转换、DA转换，都有。——ad转换是几百个时钟周期才出结果。

keil软件跟踪(d)，在运行到AD转换和定时器的時候，一定不准。

你不会你也得说你会，不然谁给你项目。。没教，没学，没关系，似是而非也得敢接，接了后得能交差。

张勇那里公私关系很明确，一切都得为他服务，他要接项目，得有人做，做项目做得多的、帮了他挣钱的，他就支持；要么就是发论文发的好的，他也支持。所以他才说，他要看到的是我来之后带项目的能力，所以他才说，你的性格在他那里不是问题，他们组是比较包容的，但在其他老师那里可能不会接受。

第九节课

2019年10月23日 8:07

软件狗pc机都没有。

单片机在向计算机方向进化，但计算机无法回到单片机。

单片机的操作系统可放在flash里。

你有单片机的最高控制权，可以使用它的所有资源；但计算机无法使用其所有资源。

matlab的cmlink插件可以将pc机黑成单片机，拦截其所有功能，隔离硬件，cpu占用率百分之百，把pc机弄成单片机。

示波器是4个Ghz的带宽，采样率是20个Ghz的，采集信号速率过快，PC机没法及时处理，需要示波器自带操作系统，做各种处理并直接显示。

示波器有两大厂家，四和/德（每个都配操作系统，每个操作系统好几千人民币；）、tag（没有操作系统；数据怎么提，怎么处理）。

传感器后端，直接连个示波器就行了。

P0数据端口（数据总线+地址总线，8位，4字节），P0P1是地址端口（P1是控制总线？3类线），P3是功能端口。

2个三极管，上拉下拉，下拉的比較强。

单片机做sincos和傅里叶变换，需要dsp。

fpga做硬件接口的，它里面也嵌了一个cpu。

手一摁就几十微米。

他们在玻璃上刻了精细的图案，用于衰减电磁波，防止干扰内部芯片。

Cu+Ni-Cu合金，热电偶的温度系数比较高，1mV/100°C？，这样若要测1°C的话，基本上就要侧mV级别的电压； $2.45V/2^{20}=2.45V/10^6$ ，就是微伏级别了。

RC充放电积分电路，可以把尖脉冲的输入积分弄得平滑一些，相当于也是一种保护。

我们坐在线圈里，不是电磁辐射而是耦合，所以经常测到50HZ的干扰信号...咱们对50hz进行积分，取20ms（一个交流电的周期），正半波负半波，积分便抵消掉。

纳伏表在高采样的时候还是需要50hz，所以得滤掉50hz。但其实有时候是49hz、51hz，他们一个一个周期地跟踪，一个周期一个周期地监测和积分。

第十节课

2019年10月25日 8:03

51是高电平复位（RST），也有低电平复位（RST上面加一横）；

有些复杂系统，需要协调几个芯片同时复位。

有自动、人工、强制同步复位。

振荡器，晶振，是所有系统的核心。

有些土豪戴手表，还想让别人知道他有钱，还想低调，买豪车不能随身带；买点很值钱的表，偶尔显示一下；做得再好，再值钱，它不准，因为他们买的是机械表。

机械表每天都有误差，石英表/电子表一个月才同样误差。

反正土豪代表也不是看时间。

数字系统不单要时间准，还要。

方波信号，占空比是不是百分之50，还是49%~51%。

单片机不用晶振，用RC振荡器。——用激光去刻电阻，提高精度到2%~3%。

用晶振能达到几十个ppm的时间精度，石英晶振/阵子是机械振动，压电晶体，随着形状、体积变化；本来石英晶体的温度系数就小，严格切割后温度系数更小，温度系数是最影响精度的。

晶振→补偿晶振→恒温晶振、单片机本身能测温，能测温就能控温，单片机+加热器=恒温晶振。

以单片机为主，晶振是辅助的，能不要就不要，实在不行才加。

晶振是几毛钱，单片机10块钱，只是省电路板面积而不是省钱。

恒温晶振：单片机为了晶振服务。并且现在是几百块钱的晶振。不仅要稳定，还要快速稳定。

能做到几个ppm的精度，使得温漂和频率漂移更小。

手机里高级要求，但也用不起恒温晶振，需要等晶振预热。高频手机也需要好的晶振。它用的是VCO锁相环压控，通过电压调节振荡频率，晶振的频率用电压调整。温度补偿是给一个负的温度系数，而VCO是等输出频率后，再反过来输出电压来调节。

石英晶振再不行，就是原子钟了。0.几个ppm=ppb了。

原子钟现在也不太贵了，淘宝上二手的几百块钱就可以了。GPS系统里拆下来的。

一个板子上面可能有几个晶振，所有电子系统都离不开晶振。

做超导的学生，跑到上海去做光刻，电子、光学、物理哪一块也做的不利索。也找到一个航天电子的工作。

振动要求，加速度的要求，晶体要自由振荡，是在盒子里悬空的。火箭起飞的时候，晶振可能摔下来了。芯片质量小，不至于把引脚的焊锡拉断。但晶振就可能坏，几十个G的。

之前他们只知道电网有钱，技术不怎么强，就架线。研究输电技术没有用，得在它的架构内，一级一级地提高。里面看起来很强的人，学电器的人，不会用laodie，占空比也不知道，却还是核心人物。北方四继也是个搞设备的。

昨天晚上他又关注了谷歌的量子芯片....

去耦电容（把杂波滤掉），几乎跟导线电容差不多，pf级小电容。
如果每个单片机都有自己的时钟，就没办法同步。

多核系统，多处理器，并行系统。

32位单片机，走线变细了，几十纳米→28nm→14nm→7nm，面积减小很多。

把几个cpu的刻在一个芯片上，只需要把原来的大面积的改图尺寸就行了，走线不变。

现在单片机是743，做成双核，一个用最新的m7系列cpu，还有一个慢的m4系列的cpu，时间基准和编程指令都不一样。

很多指令如加减乘除，就是单周期就解决了；乘法是查表的出来的——给两个x,y数，把x,y数当地址（二维数组），去地址空间查它俩的积是什么。但sincos，即使做到一个硬件指令里，也不会是一条语句就运行一个单周期，而是几个好多个。

以前寄存器是ABCD,现在是R0~R7。

之前，那个汉卡是人做汇编语言编的，现在学C语言都编不了。

VISUAL BASIC 6.0++ 是98年的，基本上已经成形了。

cmos管中玻璃电阻非常大，电流很小，用高压充大量电荷在玻璃里，能放电很多年。

但宇宙射线一打，除了热，还可能击穿，一下就废了。

南京大学楼更破，对有历史的东西不能挑它新旧，东北大学工学院建筑群也是有历史了，但这里的人就是胡来。

.net的源代码你能看到，但配置文件你弄不了，它就几个版本之间无法沟通协调。

basic是图形化的，和易语言差不多；VC6.0++是dos黑窗口；java比C语言还费劲。

basic是解释性语言，取一句话，执行一句话。并且每敲一行代码，就检查一下拼写错误。

第十一节课

2019年10月30日 8:05

国内好多工作都这么干的，基础工作都这么干，上面免不了更乱了。

LED闪烁，相当于方波信号（把二极管拆掉）——然后用于步进电机。

硕士，连占空比都搞不清楚：高电平的时间占整个周期的时期。

他又是为了应付课，今天赶回来的。

方波信号放大，是个梯形的波。

取中间高度的宽度。

之后实在对不上，就用他们的模块，还是不行，问题就出在光模块占空比。

电模块对不上，光模块更难对上了。

上下两家衔接不起来，找他。

但下家现在连数据都出不来。

毕业论文创新点在哪，硕士论文创新点在哪，博士论文当然要创新了。万众创新。

都在讲创新创业。

创业是个很难的事情。

我们出去是打工，哪个企业要你。

企业里比较老一点的员工就知道，他焊的电路板，这学生能焊嘛....

国外是4个学生一个组，做一个电动自行车。

从车库里锻炼出来的，焊接什么都会。车库文化。

国内实验室，不能动火，不能用气瓶。

锂电池怕热，电极都用不锈钢，需要点焊。

铁都焊不上，不锈钢早焊不上了。

国内一下就要你成为科学家。

国外早就这么干了，也一直这么干，电动自行车有什么创新点呢....

数字系统有了之后，就要。

板子+石英晶振+液晶屏

汽车的仪表盘本身是数字系统的，但仍然要用液晶屏以指针的方式显示。

丝杠与齿轮之间会有空程差，也不知道空程差有多大。——所以最好不要减速器，里面有几比几的齿轮.正反转切换时都会有空程差。

单片机驱动步进电机。

拿闪烁加引脚接到控制器，控制器接LED，控制正反转

步进电机带的是轻负载的，启动的时候不能一下子就把速度加上来，惯性大，会丢脉冲。加速减速需要慢。

单片机通过串口连电脑，则电脑可控制单片机，单片机控制控制器，控制器控制步进电机。

下一次半堂课考试，实际效果，做一些步进电机中类似的工作。

下次课，可以来讲一讲，你的工作。

为什么便宜课都推到他头上，责任由他来担。

北京硕士毕业也8k。

第十二节课

2019年11月1日 18:28

科学家都看得一愣一愣的，这到底是，带孩子玩啊。——北京找几个高中生，再在世界范围内找几个诺贝尔奖，弄在一起。把希望落在不确定的方式上，VGA的插线解决好了就不是在作花样了，投影仪为什么还用这么小的分辨率。

他那个研究生，每年完成的科研项目，产值差不多几百万。

他花了3个月去搞8万，太不值了。

CPLD是软件随着芯片跑的，C语言可以换，换成别的C语言，比较开放。

FPGA是比较封闭的，芯片就在那。

他昨天看到一个表，大学教授也属于无产阶级的上一层，属于能混饭吃的。

他上北京的感觉是，房价那么贵，工资那么低。吃不起养不起。

玩的同时混口饭吃。

自娱自乐的事情，跟钓鱼差不多。

$P1 \times P2 = P = 2^{512} - 1$ ，公示公钥 $P = 2^{512} - 1$ ，以及密钥 $P1$ ，真正的密钥是 $P2$ 。

谷歌的量子计算，他说就是绝热的超导，他们。