**智能车测试题目**

**注意事项：**

1. 所有测试题必须在我们提供的平台上进行开发；
2. 焊接完成后，请先测试VCC与GND是否短路，短路的情况下插入USB接口会**烧毁电脑主板**；
3. 供电请用USB转TTL串口提供的5V和GND（实际电压为5.1V左右），串口的连接方式为TX（发送）---RX（接收），如出现乱码情况请调低波特率；
4. 入评测区时不得携带下载器，验收时不允许下程序，各部分代码可通过拨码开关/按键+OLED/串口切换（三者任选其一）。如需下载程序，每下一次减10分；
5. 为保证大家独立完成测试题，评测时需要提交全部的代码，请自行打包，在测试题验收完成后上传至ftp。一旦发现雷同现象将取消雷同队伍的参赛资格；
6. 测试题分基础部分和提高部分，其中标黄的是提高题。基础题55分，提高题95分，及格标准为：基础题达到45分或总成绩达到60分，二者满足其一。最后达到及格的队以总成绩计分进行排名，作为筛选依据；
7. 对于一些题目，验收时会查看源代码，代码编写质量会影响评分；
8. 所有题目，只要实现部分功能即可得到相应分数。

## 一、GPIO（20分）

1. （2分）编写程序控制四个LED灯的明亮情况（验收时通过控制手段实现指定的亮、暗情况）。
2. （3分）流水灯作业：编程使得4个LED灯的亮暗情况按以下规律循环进行：亮暗暗暗、暗亮暗暗、暗暗亮暗、暗暗暗亮、亮暗暗暗……1s变换一次，变换周期总计4s。（必须用PIT中断，不能用delay）。

3. （5分）利用串口中断通过串口发送指令实现流水灯的暂停与继续。

4. （10分）用4个led灯构成一个16进制计数器，即将led灯视为一个四位二进制数，每按下一次按键，控制led灯+1（无论按下时间多长）（例如1010，按一下变为1011，再按一下变为1100）；满16归零，蜂鸣器响1s。注意按键消抖（不能出现跃变的情况）

注：因按键构造问题，按下速度太快会导致误触，验收时不会因此扣分

## 二、串口（25分）

1. （5分）利用串口接收中断实现UART 回环测试，即单片机将接收到的数据发回。

2. （5分）通过串口每10ms打印一次sin(t)的值。（t为时间，单位为s，由PIT定时器中断得到）

要求：以浮点数打印，保留6位精度。

3. （5分）在虚拟示波器中显示2中数据。

4. （5分）用蓝牙（如HC-06或HC-05）代替USB转TTL串口实现上述功能。（建议选择做，蓝牙在调车debug时很好用）

5. （5分）

以下两题选择一题作答

1. 自行设置一些变量，打印原始值，之后通过串口中断改变某些变量的值，打印显示。

建议：设置char ch, int a, double b，通过串口中断发送指令和数据实现改变ch，a，b的值

1. 在第1题的基础上，实现功能：发送“bupt”，对回显的字母进行加密（输入a回显c，输入b回显d，以此类推），再次发送“bupt”，回复正常回显功能。

## 三、FTM模块（10分）

1. （5分）用与例程不同的FTM模块通道产生一路PWM波，频率为50Hz。

2. （5分） 通过FTM计数器对应的测速引脚测量1中信号频率，并通过串口打印出来。

## 四、AD（5分）

（5分）将跳线帽连接到AD端，测量电位器电压（PTB2，AD的6通道）（12位精度）,并通过虚拟示波器显示出来。（单位：伏特）

## 五、OLED（20分）

结果均显示在oled屏幕上

1. （10分）用按键实现：在oled屏幕上打印字符，清屏，控制选择选项（上下左右移动+选择）等，内容不限，实现部分即可得分（考察调用库函数）

2. （10分）在串口部分第2题的基础上，将函数图像随时间变化显示出来（也就是说，显示0到2Π的一个周期的动态变化图像）

## 六、陀螺仪（20分）

（20分）读取陀螺仪加速度和角速度，采用适当方法得到角度（如dmp，开尔曼滤波，互补滤波），并**用虚拟示波器显示**加速度、角速度和角度。

## 七、超声波（10分）

（10分）使用超声波模块，测量一面较为光滑的平面与超声波模块的距离（单位：mm），用虚拟示波器显示。

## 八、综合与PID（30分）

此题使用lmv358的模块（请看原理图）

（1）（8分）输出占空比为正的PWM波，并测量PTB2的电压。从0开始，逐渐增加占空比（1ms增加1）到最大值，使用虚拟示波器观察电压变化（采样周期10ms）。（即输出一个类似锯齿波的波形）

（2）（8分）试根据1中测得数据找到电压与占空比之间的关系，根据此关系控制输出电压为周期2s，高电平1.5v，低电平0.5v，正脉宽1s的方波。（开环控制）

**\***（3）（8分）自学PID相关知识，根据虚拟示波器图像选择恰当的Kp、Ki、Kd控制产生（2）中方波。（闭环控制）（根据控制后的波形给分）

（4）（6分）改变电位器的值，观察（2）、（3）所对应的电压变化。用（3）中方法控制电压恒为1v，快速改变电位器的值，观察电压变化。

## 九、线上考核（10分）

考核单片机基础知识，包括：C语言基础，GPIO、UART、FTM、IIC、PIT等模块的相应知识，电路基础知识

例如：

1.请说明如何成功地使用一个外部函数（或外部变量）。

2.简要说明PIT的ISR函数为何能够被周期性地调用。