

蓝桥杯树莓派模拟题解析三：“电子测距仪”

文/山东省招远第一中学新校微机组 牟晓东

本文以模拟题“电子测距仪”为例,进行题目解析。

第三题“电子测距仪”(难度系数3,25个计分点):

在日常生活中,我们经常会需要测量距离,电子测距仪作为一种测距设备,可以很方便地帮助我们测出距离,现制作一个简易的电子测距仪。

硬件准备:

1个按键模块【接入25#引脚】,1个数码管【接入IIC接口】,1个超声波传感器【接入超声波专用接口】,杜邦线若干。

编程实现:

(1)程序开始时,数码管没有显示;

(2)当按键按下并且按住时,数码管显示当前设备测试的距离值(只显示整数部分),测量显示的距离范围为2-400cm;

(3)当测量到的距离大于400或者小于2cm时,数码管显示4个0;

(4)当按键松开时,数码管不显示;

(5)如此循环。

判断标准:

3分:实现“编程实现”中的(1);

5分:实现“编程实现”中的(2);

7分:实现“编程实现”中的(3);

5分:实现“编程实现”中的(4);

5分:完全符合题意。

1.审题

“电子测距仪”的关键考点是使用分支选择结构的嵌套,将超声波传感器检测到的不同范围距离值在数码管上进行显示;另外,还必须要特别注意数码管的使用前设置(如先关闭再调节亮度等),以及如何单独控制各个数字位的数据显示。

(1)通常使用的HC-SR04超声波传感器的有效测距范围为2-400cm,数码管则最多可显示四位数字;因此,题目中的要求(2)其实也只是使用了右侧的1号、2号和3号低位数码管,最左侧的0号是处于“空闲”状态。

(2)超声波传感器进行测距的返

回值为9位小数,必须在输出至数码管显示前进行“取整”操作;还要将这个三位数进行百位、十位和个位的逐一“分解”,分别输出至数码管的1号、2号、3号,这步操作是该题的难点,需要使用数学中的“除法”和“取余数”相结合的操作方法来实现。

(3)按键的编程控制部分需要使用“获取25号按钮检测结果”语句,其返回结果为0和1,分别对应“松开”和“按下”两种状态。

2.实验器材的安装

按照题目要求,将按键模块接入25号的三个引脚;超声波传感器有四个引脚,接入专用接口(扩展板的20和21号);将数码管的四个引脚(VCC、GND、SCL和SDA)接入IIC接口(U_P列);最后,给树莓派接通电源,启动操作系统(如图1)。

3.编程实现“电子测距仪”



(1)进入平台编程环境
访问古德微机器人平台(www.gdwwrobot.cn)。

(2)数码管的“预处理”

数码管在调用前必须要先进行“关闭”的操作,而且题目(4)也明确有“按键松开时不显示”的要求;由于数码管的关闭需要逐个进行,为减少代码数量,此时应该考虑建立函数“关闭数码管”,顺序关闭0-3号数码管。同时,在程序开始调用该函数后,添加一条“设置0号数码管的亮度为1”语句。

(3)构建“外层”分支选择结构

建立变量“按键”,为其赋值为“获取25号按钮检测结果”;接着建立“如果...执行...否则...”分支选择结构,对变量“按键”的值是否为1进行判断,是的话表示为“按下”状态,准备实现题目中(2)和(3)的要求;否的话(值为

0),关闭数码管显示,实现题目中(4)的要求。

(4)构建“内层”分支选择结构

如果判断按键为“按下”的状态,则建立变量“距离”,赋值为“超声波测距”,并且增加“获取整数”处理后进行调试信息的LOG区输出;接着再构建“如果...执行...否则...”分支选择结构,判断超声波测量的距离值是否在2-400cm的正常测量范围内;否的话,使用“设置0/1/2/3号数码管显示0”四个语句,控制显示4个0,实现题目(3)的要求;是的话,建立变量“百位”、“十位”和“个位”:

为变量“百位”赋值为“距离除以100”,取出该三位数的最高位;

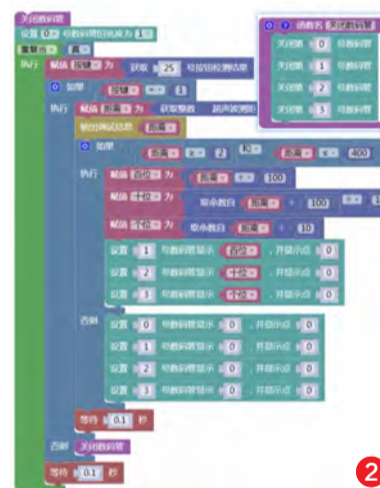
为变量“十位”赋值为先“距离除以100”后取余数、再将余数“除以10”;

为变量“个位”赋值为先“距离除以10”、再将商“取余数”。

最后,分别使用三个“设置1/2/3号数码管显示百位/十位/个位”,其中的“并显示点0”的意思是控制不显示数码管中的小数点。

(5)完善细节

将相关语句按照题目要求放置于“重复当真”的循环结构中,在循环体内的两层分支选择结构的最后均添加一条“等待0.1秒”语句,防止循环过快(如图2)。



4.调试程序



在平台编程环境中点击“连接设备”,正常的话再点击“运行”按钮,对照题目中的各种情况进行多次测试,包括程序开始和按键松开时“数码管不显示”、按键按下并且按住时的正常测距范围(2-400cm)显示实际测量值与超范围时显示4个0(如图3),均实现了题目要求。

最后将程序按照要求保存为“03.txt”,下载并上传至考试系统中即可。

5.程序“升级”

程序代码仍然可以进行两处改写“升级”:

一是不建立变量“按键”,直接在外层分支选择结构中将“获取25号按钮检测结果”作为判断条件,因为该返回值只有0和1,与按键的“松开”与“按下”是对应的——数值“1”在很多编程语言中都是表示逻辑真;二是将数码管显示0的四行语句从主程序中去除,将它们增加至新函数“数码管显示0”中,虽然在主程序中只调用一次,但整体的简洁性会更好(如图4)。



再次运行程序,同样也能够实现题目要求。

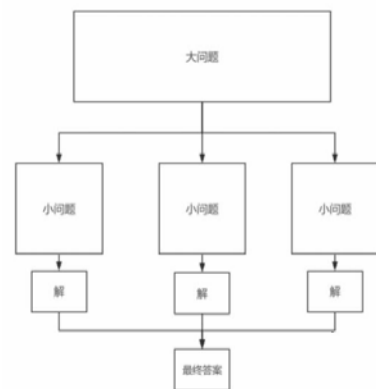
分治算法

今天我们来学习新的Python算法——分治。

分治:我们将一个复杂的问题分成两个或更多的相同或类似的子问题,再把子问题分成更小的子问题(分),这些子问题可以简单地直接求解(治),最后将所有子问题的解合并起来就是原问题的解(合)。

分治算法适用于数据规模较大的问题,通过分治算法,将数据分解到多个小问题,直到找到正确答案为止。

例如我们想求解一个列表中的最大值或者最小值,为了体会分治算法,不使用Python中的max()或min()

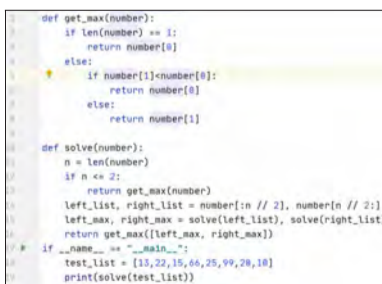


函数,而采用分治函数来解决。在列表中存在很多数据,我们将比较的数据

不断缩小再缩小,当数据规模为2时只需一个判断就可以找到其中的最小值了。

这个求最值的问题就变成将若干数值不断分组直到两个数据进行比较,通过递归把数据不断从中间划分开,直到其规模小于等于2时,比较返回结果,继续通过递归到最后两个数据比较就可以找到最值了。

在这个程序中对数据使用递归的方法拆分数据,将数据分成两个部分left_list和right_list,当数据的规模等于1的时候可直接判断最值,当数据的规模等于2的时候通过比较可以判断出最值。通过递归与分治的方法



便求出列表中的最大值是99了。

如果你真正掌握了分治的原理,那么可以尝试做一道题目:“判断某个元素是否在列表中,如果存在,元素输出,如果不存在,显示该数字不存在。”期待你的答案哦。

文/陈新龙