

蓝桥杯树莓派模拟题解析二：“噪音监测仪”

文/山东省招远第一中学新校微机组 牟晓东

今年开始蓝桥杯青少组改用 STEMA 评测考试。《电脑报》将通过解析一系列模拟题让大家更好地理解大赛的新变化。

第二题“噪音监测仪”(难度系数 2, 20 个计分点):

随着人们越来越集中到大城市生活,城市的噪音污染也成了日益突出的问题,现制作一个简易的噪音检测仪。

硬件准备:

1 个声音传感器【接入 A0# 管脚】,4 个 LED 小灯【分别接入 5#、6#、12#、16# 引脚】,1 个模数转换模块【接入专用接口】,杜邦线若干。

编程实现:

(1) 程序开始时,LED 灯全部熄灭;

(2) 当 $0 \leq \text{声音值} < 8000$ 时,只有 5# 小灯点亮;

(3) 当 $8000 \leq \text{声音值} < 16000$ 时,只有 6# 小灯点亮;

(4) 当 $16000 \leq \text{声音值} < 24000$ 时,只有 12# 小灯点亮;

(5) 当 $24000 \leq \text{声音值}$ 时,只有 16# 小灯点亮;

(6) 如此循环。

判断标准:

4 分:实现“编程实现”中的(2);4 分:实现“编程实现”中的(3);

4 分:实现“编程实现”中的(4);4 分:实现“编程实现”中的(5);

4 分:完全符合题意。

1. 审清题意,抓住关键点

“噪音监测仪”的关键考点是“多分支选择结构”,通过声音传感器来监测周围环境的噪音值范围,作为控制信号对特定的 LED 灯进行“点亮”。

(1) 声音传感器不同于上一题中的光敏传感器,它只有三只引脚,分别是 VCC 电源正极、GND 接地和 OUT 输出端。该输出端如果连接至扩展板的数字 D 端,就会只输出 0 和 1 两个数值;题目中已经明确提示“接入 A0# 管脚”,也就是模拟输出信号,这与光敏传感器的检测范围一致,仍为 0~32767,只是不必做“映射”处理(与题目中的 8000、16000、24000 等数值基本是吻合的)。

(2) 扩展板的 24 号 A0# 管脚分布顺序是 VCC、GND、D 和 A0,而声音传感器的三只引脚顺序是 VCC、GND 和 OUT,因此必须借助三根公对母杜邦线来连接,跳过扩展板中间的 D(数字输出端)插孔。同时,为了尽量减少连接错误,建议在平时训练时就使用多色杜邦线来分别标识不同的功能引脚,如红色连接 VCC、黑色连接 GND、蓝色或绿色连接信号输出端等。

2. 实验器材的安装

按照题目要求,插入四支 LED 灯(长腿为正极、短腿为负极);将模数转换模块的长针脚插入 IIC 区域;将声音传感器通过杜邦线连接到扩展板 24 号插孔;最后,给树莓派接通电源,启动操作系统。

3. 编程实现“噪音监测仪”

(1) 声音传感器模拟信号的处理
访问 www.gdwwrobot.cn 登录古德微机器人平台。建立变量“声音值”,为其赋值为“基础”中的“从 ADS 0 获取模拟信号”;构建使用“输出调试信息‘声音值’”语句,将该数据输出显示在 LOG 区。

(2) 构建多分支选择结构
从“条件”中构建“如果…执行…

否则如果…执行…”四分支选择结构,前三个分支的判断条件是使用“和”(逻辑与:两个条件要同时满足),将变量“声音值”进行数值区间判断,比如第一个“当 $0 \leq \text{声音值} < 8000$ 时”条件,编程语句要写成“ $0 \leq \text{声音值}$ 和 $\text{声音值} < 8000$ ”;其余两个分支相似,最后一个分支是“ $24000 \leq \text{声音值}$ ”。一定要注意各数值区间的临界值,不可以有交集。

每个分支选择结构的执行部分很简单,只须控制对应的某支 LED“亮”,其余三支 LED“灭”,满足题意。

(3) 完善细节

将以上语句全部放置于“重复当真”的循环结构中,在循环体外添加“等待 0.1 秒”语句,防止循环过多过快占用系统资源。

4. 运行程序,检测“噪音监测仪”

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,靠近声音传感器尝试不断提高音量来模拟环境中的不同噪音值,四支 LED 灯会根据“噪音”的大小分别亮起(如图 1),实现了题目要求。最后将程序按照要求保存为“02.txt”,并上传至考试系统中即可。



5. 程序的两处改写“升级”

虽然程序代码已经实现了题目要求,但其实可以进行两处的改写“升级”:

一是将四支 LED 的熄灭语句集中放置于循环结构的开始部分,每次循环开始就先熄灭,然后在每个分支选择中仅控制对应的一支 LED 灯“点亮”即可,这样就能从之前“4 乘 4”的 16 条开关灯语句变为“4 加 4 个 1”的 8 条开关灯语句;

二是在构建多分支选择结构时,根据题意进行“倒序”判断:首先判断变量“声音值”是否大于等于 24000 (“是”则点亮 16 号 LED 灯);否则的话,再判断它是否大于等于 16000,此时就相当于判断“声音值”是否在 16000 与 24000 之间 (“是”则点亮 12 号 LED 灯);再“否则”的话,再判断它是否大于等于 8000 (“是”则点亮 6 号 LED 灯),否则就只剩下一种可能:“声音值”在 0 和 8000 之间,就点亮 5 号 LED 灯(如图 2)。这样代码精简了很多而效果相同。



Scratch 制作高考倒计时时钟

文/陈新龙

高考是关乎着亿万中国人命运的考试,每年的时间都是安排在 6 月 7 日和 6 月 8 日(寓意是录取吧!),我们不能做个高考倒计时时钟,方便高三同学们查看倒计时时间。要想用 Scratch 来制作这个倒计时时钟,需要把当前系统时间到高考的时间通过数学计算转换为天数、分钟以及秒数,还要注意考虑如果当前时间已经错过今年的高考,需要提示高考已经结束(图 1)。



我们知道 $1 \text{ 天} = 24 \text{ 小时} = 24 \times 60 \text{ 分钟} = 24 \times 60 \times 60 \text{ 秒}$,要将时间换算成秒数这样方便我们计算时间差。首先确定高考开始时间为 6 月 7 日早上 9 点,计算 1 月 1 日到 6 月 7 日早上 9 点的秒数,然后再计算 1 月 1 日到当前时间的秒数,这两个秒数的时间差就是倒计时的总秒数了。将这个

时间差转化成天、小时、分钟、秒就是要显示的结果了。

首先我们创建多个变量(当前秒数,高考秒数,天,时,分,秒,变量 i)并且创建一个列表用于存放每月的天数。创建 4 个积木,1.计算 1 月 1 日 0 时至高考的秒数。2.计算 1 月 1 日 0 时到当前的秒数。3.将秒数换算成天、时、分、秒。4.倒计时结束,当超过 6 月 7 日后,更换显示效果。

1. 制作“计算 1 月 1 日 0 时到当前的秒数”的积木:设置变量“当前秒数”为 0。由于每月天数不同,我们预先在“每月天数”列表中存储了各月份的



天数。通过循环把已经过去的月份天数换算成秒数,存入变量“当前秒数”。然后把当月的天数换算成秒数增加入变量,接下来把小时数、分钟数转化成秒数增加进变量,最后增加入当前时间的秒数。这样就得到了当前时间的总秒数(图 2)。

2. 计算 1 月 1 日 0 时到高考的秒数的积木:设置高考秒数为 0,由于正常高考的日期为 6 月 7 日 9 时,所以我们设置循环执行 5 次,将过去的 5 个月的天数转化成秒数,再增加 6 天的时间和 9 时的总秒数(图 3)。



3. 用高考时间的秒数减去当前时间的秒数。将两个积木换算的秒数相减就可以得出相差的秒数。

4. 将相差的秒数再换算成对应的

月、天、时、分、秒。天数 = 向下取整(总秒数 / 每天的秒数);时 = 向下取整(总秒数除以每天的秒数的余数再除以每小时的秒数);分 = 向下取整(总秒数除以每天的秒数的余数再除以每小时的余数再除以一分钟秒数);秒 = 总秒数除以每天的秒数的余数再除以 60 的余数。这里数学换算的方法可能有点复杂,大家需要仔细理解。没有特别的技巧,都是数学思维的转换(图 4)。



5. 假设今年的高考时间已经过去了就需要做判断,当高考秒数小于当前秒数时,就是用倒计时结束积木。显示高考已经结束。

高三的同学们,加油呀,预祝今年所有的高考学生都能金榜题名。

这道简单的算法题目就完成了,往后我也会综合更多的知识,把有趣的算法知识带给大家。