

# Ledong Scratch 互动教学平台的应用与研究(五)


## ——计数器、启动装置与报警器

□ 吴俊杰 梁森山 项 华

1. 北京景山学校; 2. 教育部教学仪器研究所; 3. 北京师范大学物理学系

**摘 要** 用计数器、启动装置和报警器三个案例, 讲解了 Scratch 语言最重要的三种条件判断: 直到...前都等待着、重复执行直到...、如果...就重复执行。比较了三种条件判断的联系和区别, 指出了使用每种条件判断的条件。在程序教学理论上, 提出将软件工程思想融合在代码改进的每个环节、借用探究式教学的方式讲解编程方法的教学模式, 即“代码进化”教学模式。

**关键词** Ledong Scratch 互动教学平台 程序进化 计数器 报警器

在 Scratch 程序中<sup>[1]</sup>,  表示控制选项卡中的条件判断, 这些条件判断是程序的灵魂。在前面的文章中介绍了一部分<sup>[2, 3, 5, 6]</sup>, 本文将用计数器、启动装置、报警器三个案例介绍余下的条件判断类型及用法。表 1 介绍了 Ledong Scratch<sup>[6]</sup> 中所有的条件判断的意义和其在 VB 中对应的条件判断类型。

### 1 计数器

在生物学研究中常常需要计数。在前面的文章<sup>[3]</sup>的投票装置中介绍过计数器, 图 1 中变量 Number 用来记录计数器的数值, Ledong 板上的按钮按下作为触发条件。Ledong 板上有一个轻触按钮, 可以作为一个开关量使用。

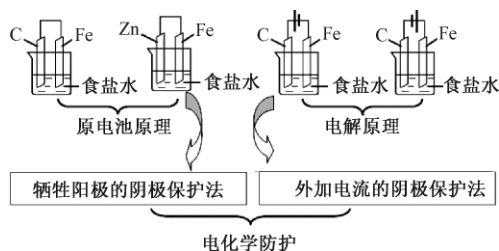


图5 电化学原理及保护

钉、铁钉与 C 棒插入到小试管中, 分别连接电压表形成闭合回路, 看到指针均发生偏移, 说明均形成原电池。然后将 Zn 片与铁钉直接相连, C 棒与铁钉直接相连形成闭合回路, 如图 4 所示, 并在铁钉所在的小试管中滴入 2~3 滴  $K_3[Fe(CN)_6]$  溶液, 在 C 棒所处的小试管中加入酚酞试液, 观察现象。可以看到图 4 中左图的铁钉周围无蓝色沉淀, 而右图的铁钉周围有蓝色沉淀。

**教学思路:** 基于学生的实际情况, 教学中没有直接让学生设计保护钢闸门的方法, 而是通过让学生回顾原电池和电解池的典型装置, 并依据金属电化学腐蚀的本质原因, 应用类比迁移的方法

自主构建电化学保护法。在验证牺牲阳极的阴极保护法时, 采用了对比实验法, 让学生亲眼看到当铁没有被保护时, 铁腐蚀会产生  $Fe^{2+}$ , 滴入  $K_3[Fe(CN)_6]$  溶液有蓝色沉淀生成, 而当铁连接更加活泼的金属锌时, 铁被保护没有腐蚀, 滴入  $K_3[Fe(CN)_6]$  溶液没有蓝色沉淀生成。通过对比实验的感官刺激, 促使学生将形象记忆和对原理的理解结合起来。

**鸣谢:** 本文中的实验在改进过程中得到丰台实验学校刘占明老师的帮助, 在此表示感谢。

莘赞梅老师工作单位系北京丰台区实验学校。

### 参考文献

- 何彩霞, 杨艳红. 运用对比实验帮助学生理解化学概念. 教学仪器与实验, 2011(4)
- 宋心琦. 普通高中课程标准实验教科书·化学(选修4)·化学反应原理. 北京: 人民教育出版社, 2008

(收稿日期: 2011-03-10)

表 1 Scratch 语言控制选项卡中条件判断

条件判断	意义	相当于 VB 中的条件判断
	如果条件成立,就执行内部语句	如果… If…then…
	如果条件成立,执行内部语句;条件不成立时,执行否则后的语句	如果…否则… If…else…
	直到条件成立之前都等待	直到…前都等待着 Do…until… 循环体为空
	反复执行内部语句,直到条件不成立,跳出循环,继续执行下面的语句	重复执行直到… Do…until… 循环体不为空
	如果条件成立,反复执行内部语句	如果…就重复执行 While…do…



图 1 计数器

该计数器的缺点是,在按钮按下再弹起的约 0.2 秒内,可以重复执行多个循环,导致每次增长的数目可以达到 4-5 个。前面<sup>[3]</sup>介绍过可以通过“直到…前都等待着”在循环体中添加“等待 1 秒”的指令来解决。但是如果有好事者一直按住按钮不放,计数器数值就会不断增长。这个问题可以通过图 2 的代码解决。



图 2 用“直到…前都等待着”防止重复计数

图 2 中的代码,如果按下了按钮,不是立即增加计数值,而是直到按钮释放后,才增加计数值。图 1 所体现的问题,在教学中可以启发学生探究、讨论,让学生在控制选项卡中逐一尝试,而不要直接告诉结论。

## 2 启动装置

在各种“启动仪式”中都可以看到,按下启动按钮后,一个比较壮观的特效出现,象征着活动的开始。这里的启动按钮,对应“直到…前都等待着”语句。本文创设下面的情境:启动按钮按下后,反复播放一个不断闪烁的“盛大开幕”的图案,当主持人宣布活动结束后,按下 Ledong 板上的按钮,播放退场音乐。这个需求可以通过图 3 所示的代码实现。



图 3 应用“重复执行直到…”制作启动装置

按钮 A 可以做成带有活动主题象征意义的碰撞开关,Ledong 板握在主持人手中,当碰撞开关被触碰后,原本隐藏的角色“盛大开幕”被显示,间隔 0.1 秒钟重复切换造型(如图 4)以实现字幕闪烁的效果(如图 5)。

由于程序使用的不是永远循环结构,而是“重复执行直到…”这种循环结构,当 Ledong 板上的按钮被按下后,循环自动结束,开始播放退场音



图4 用4个造型的循环切换实现字母闪烁



图5 启动装置的效果图


乐。“重复执行直到…”结构适合于有多个环节,每个环节中还可能用到其它循环的情况。

注意,当“重复执行直到…”中循环体为空时其效果和“直到…前都等待着”等价,如图6。



图6 循环体为空时“直到…前都等待着”与“重复执行直到…”等价

### 3 报警器

最简单的报警器的核心是“如果…则…”结构,即条件成立,发布警报(如图7),并反复播放报警音,只有点击才能强制关闭声音。端口A接触碰开关<sup>[3]</sup>。

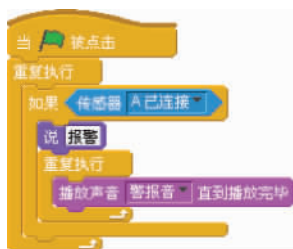


图7 用“如果…则…”结构配合永远循环制作的报警器

改进这个程序,可以使用“如果…否则…”,

即条件成立,发布警报,条件不成立,报平安(如图8),就像安全指示灯,没有警报时一直都是绿色的。



图8 用“如果…否则…”结构添加报平安功能

如果人在室内还一直开着报警器,有可能造成不慎误报,引起不必要的麻烦,因此报警器的触发应该有一个条件,可以使用“如果…就重复执行…”代替“重复执行”,用端口B的接通作为循环的条件,当端口B被断开后,相当于人在室内报警开关关闭的情况,此时整个报警系统是关闭的(如图9)。



图9 用“如果…就重复执行”结构添加报警器启动功能

有学生可能用图10所示的程序代替图9所示的程序,但应注意他们的效果是不同的:①图10所示程序启动报警器只需要碰一下端口B就可以了,不需要像图9程序一样端口B需要一直处于闭合状态。②如果解除警报后需要重新启动警报,图10所示必须先按绿旗,然后至少触碰一下端口B才能启动警报,而图9所示的程序警报解除后,只需要将端口B处于一直按下的状态即可。

如果使用图9所示的程序,B端口不能使用触碰开关,因为触碰开关接通后,马上会自动断开,导致报警失灵,而应该使用拨动开关,类似电灯开关,无论闭合还是断开都能一直保持状态。

最后用“重复执行直到…”添加警报解除功能,组合使用Ledong板的A端口和C端口,使用

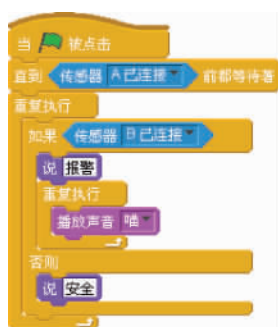


图 10 用“直到…前都等待着”启动报警器

传感器 A 已连接 或 传感器 C 已连接 作为触发报警的条件,使得报警装置更加易用也更灵敏。



图 11 用“重复执行直到…”添加警报解除功能

#### 4 小结

本文用三个案例比较系统地介绍了三个重要的条件判断语句的用法,今后学生如果自己做一些控制系统,这三种条件判断语句是至关重要的。这三种语句是 Scratch 程序教学的一个难点,学生的编程水平提高,必须要越过这个障碍,明确适用条件和彼此的区别。在讲授“计数器”这个案例中,重复计数的问题不解决,程序就无法成立。面临这种质的危机,应该引导学生大胆尝试,自主探究,甚至是“乱试”也要鼓励。在“启动装置”这个案例中,可以只提项目需求,让学生自行编写代码。在讲授“抢答器”这个案例的时候,教师切忌将最终的程序直接给出,事先可以引导学生像客

户一样提出项目需求,然后剖析出实质问题,将代码由浅到深地给出,代码的每一次改进,都对应着一个需求,但是确定改进代码的方向时,应该引导学生分析这次改进是“锦上添花”呢,还是“脱胎换骨”,应优先选择令程序“脱胎换骨”的改进方向。这种将软件工程思想融合在代码改进的每个环节、借用探究式教学的方式讲解编程方法的教学模式,称为“代码进化”。学生如果能熟练地把客户或者自身的需求转化为逻辑,就是编程能力的一次质的飞跃。

#### 参考文献

- 1 Scratch 官方网站,程序、例子、作品发布与交流、论坛等[EB/OL]. <http://scratch.mit.edu>
- 2 项华,梁森山,吴俊杰. Ledong Scratch 互动教学平台的应用与研究. 教学仪器与实验, 2011(1) p16-18.
- 3 吴俊杰,梁森山,项华. Ledong Scratch 互动教学平台的应用与研究——投票装置. 教学仪器与实验, 2011(2) p5-17.
- 4 吴俊杰,梁森山,项华. Ledong Scratch 互动教学平台的应用与研究——38 译码器与音乐键盘. 教学仪器与实验, 2011(3), p17-19.
- 5 吴俊杰,梁森山,项华. Ledong Scratch 互动教学平台的应用与研究——抢答器的原理及互动装置设计. 教学仪器与实验, 2011(4) p15-17.
- 6 梁森山. Ledong 官方网站[EB/OL]. <http://imten.com/ninjia>
- 7 吴俊杰. 本系列文章 scratch 操作视频下载[EB/OL]. <http://towujunjie.blog.163.com>
- 8 项华,吴俊杰,付雷,王颖川. 数字科学家计划:基于数据探究的科学选修课程设计与试验. 现代教育理论与实践指导全书[C]. 北京:现代教育出版社, 2010(6) 546-549.
- 9 吴俊杰,项华,付雷. scratch 及其硬件在数据探究中的教学设计与尝试. 第一届全球华人探究学习创新应用大会论文集[C]. 2010(8), 31.

本文为北京市“十一五”规划课题“数字科学家计划:基于数据探究的物理选修课程设计与尝试”研究成果。

(收稿日期:2011-03-20)