

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

□ 吴俊杰¹ 梁森山² 项 华³

1. 北京景山学校 100006; 2. 教育部教学仪器研究所 100080; 3. 北京师范大学物理学系 100875

摘 要 介绍了用 Ledong Scratch 编写一个抢答器,通过人机抢答的互动装置的设计,讲解了 Scratch 语言中的分支结构的用法。最后将 Ledong Scratch 作为一个研究工具,研究了人的反应时间的分布,体现了 Ledong Scratch 互动教学平台在工程、艺术和研究中的应用。

关键词 Ledong Scratch 互动教学平台 基于工程、艺术、研究的技术学习 T-BEAR

常见的抢答器有两种,一种是多人之间的抢答,另一种是人与计算机的抢答。本文围绕抢答器的 Scratch 程序编写,试图在三个案例中体现“基于工程、艺术、研究的技术学习”(T-BEAR, Technology Learning based on Engineering Arts and Research)的技术教学方法。

1 多人抢答装置的设计

使用 Ledong 板上的 A、B、C 3 个端口,可以制作一个 3 人使用的抢答器,1 号、2 号、3 号 3 个角色(见图 1)。

舞台的代码如图 2 所示,将背景切换为初始画面,播放一段音乐,根据音乐的长度随机等待一段时间,音乐随机停止作为开始抢答的标志。开始抢答后,运用广播功能,向所有角色(包括舞台)下达开始命令。

图 3 是角色 1 的程序,当接收到“开始”命令后,角色 1 始终在反复侦测端口 A 连接的纸盘是



图 1 抢答器的初始界面

否被按下,直到端口 A 被连接,广播 1。按照同样的原理,在角色 2 中当 B 连接后广播 2,在角色 3 中当 C 连接后广播 3。

在舞台中接收到 1 后将背景切换为 1 号角色抢答成功的画面,此时全部停止所有代码,防止其他同学再次按下而引起混乱(见图 4)。

这样,多人抢答器的程序就完成了,使用 3-8 译码器可以完成 8 个同学的抢答器,使用键盘可以使得 41 个同学同时抢答。

在高中物理学生实验中采用“导学-探究”式教学法,对提高学生物理实验能力水平、物理学习兴趣水平、学生实验成绩都有较明显的促进作用,提高了实验教学效果。

“导学-探究”式教学法符合新课改的教育理念,把教师的“导”与学生的“学”有机地结合起来,充分体现了教师的主导作用和学生的主体地位,促进了师生关系的和谐统一,是素质教育在物

理实验教学改革中的成功尝试。这种实验教学方法具有可行性和实效性,为促进高中物理实验教学改革提供了有益的参考。

参考文献

- 1 阴国恩. 心理与教育科学研究方法. 南开大学出版社, 1996: 134

(收稿日期: 2011-01-29)



图2 音乐停止后开始抢答



图3 用传感器 A 是否连接作为触发事件

2 人机抢答

人机抢答是一种常见的人机竞技游戏,抢答人和计算机比反应速度,谁能够先按下亮起的按钮。可以使用 Ledong 板制作一个类似的互动艺术装置来模拟这个过程。



图4 最先抢答的人完成抢答后停止所有程序

人机抢答程序有 3 个角色分别是机器人、左手红色圆圈和右手红色圆圈(如图 5 所示)。机器人在中间,反应时间一定。左手和右手两个红色的圆圈分别投射到连有 A、B 端口的碰撞纸盘上。当音乐结束以后,其中一个圆圈会变成黄色(变亮),机器人会按照设定的反应时间移向圆圈,在机器人到达圆圈之前,人先于机器人按下变亮的按钮,人就可以获胜(见图 5)。



图5 人机抢答互动装置人获胜后的界面

在舞台上 有 3 个背景,背景 3 是初始界面,背景 4 表示人获胜,背景 5 表示计算机获胜。利用 Scratch 声音选项卡可以录制声音说明,当播放完“公布规则”的音效后,播放抢答音乐,然后随机

停止后,运用选择结构确定左面和右面的哪一个灯亮(如图 6)。



图6 随机亮一个灯

如果选择左面的亮,左面的按钮会切换到灯亮的造型,并且启动计时器,如果计时器小于预设的反应时间,广播“人胜”,否则广播“机器胜”(如图 7)。



图7 亮灯程序

程序开始时,机器人回到中心位置,当接收到“左亮”时在反应时间内移动到左侧按钮的位置,当接收到“右亮”时移动到右侧按钮的位置。

如果人在机器之前按下选定的按钮后,广播“人胜”,背景接受到“人胜”后,会切换到人获胜的画面。此时程序全部停止,机器人停在到达亮光按钮的路途中。

可以看出,反应时间设定得越短,难度越大,人的赔率越高,奖品的价值就应该设定得越高。但是由于难度大,可能玩这个游戏的人会很少。因此程序的调试阶段,在背景中通过上移键和下移键改变反应时间的值,找到最合适的值,这样参与游戏的人既觉得有挑战性,又不会觉得太难

(如图8)。



图8 通过改变反应时间的数值改变游戏的难度

3 关于反应时间的研究

为了确认人机抢答游戏的反应时间,应该通过统计的方法确定。如果玩一次需要1元钱,如果反应时间设定按照合适的概率,一般人玩40次才会赢一次(胜率2.5%)相当于花40元购买一个价值20元的奖品,制造人机抢答游戏的厂商就会赚钱。因此,在设定反应时间时需要研究反应时间的频率分布,这项研究同样也可以通过Scratch编程实现。在图7的角色“左手红色圆圈”的亮灯程序中加入



(如图9),将

每次人按下按钮距离灯亮的时间记录下来,并加以统计分析。



图9 将人按下按钮距离灯亮的时间记录下来以便分析

图10表示的是笔者进行400次实验的反应时间分布图。这个图是将链表“反应时间统计”导出为txt文件,然后用Excel的FREQUENCY函数分析频数分布。可以看出反应时间的分布类似正态分布。在Excel中用函数PERCENTILE可以求得在胜率2.5%以内时合适的反应时间为0.251s。

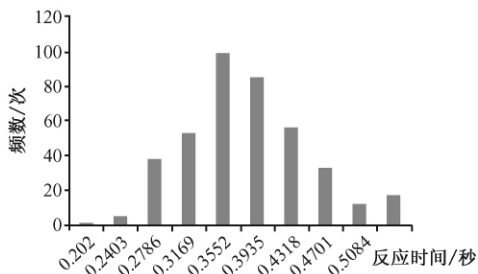


图10 反应时间的频数分布图

4 小结

本文列出的三个案例的代码越来越复杂,要求的数学水平也越来越高,存在一种递进关系。在一线教学中,教师可以通过第一个案例让学生提起兴趣,体验小组竞技的乐趣;通过第二个案例让学生体验开发一个互动艺术装置的过程,以及在达成“吸引人”这个目的时所涉及到的美学、心理学知识;在第三个案例中,通过制定赔率,研究出合适的反应时间,体现了“研究”这种工作方法在抢答器开发到了深入阶段时的重要作用。这三个案例既可以作为一个整体教学,又可以根据教师的学科背景各自成为独立的教学案例,体现了Ledong Scratch的开放性。

参考文献

- 1 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
- 2 梁森山.Ledong官方网站[EB/OL].<http://imten.com/ninjia/category/scratch>
- 3 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
- 4 吴俊杰.本系列文章 scratch 作品下载[EB/OL].<http://scratch.mit.edu/galleries/view/102911>
- 5 吴俊杰.本系列文章 scratch 操作视频下载[EB/OL].<http://towujunjie.blog.163.com>
- 6 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(02)
- 7 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(02)

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:2011-03-03)