



如果 Scrotch 只具有丰富多彩的造型、动画和声音,那么它充其量也就是一个普普通通的软件而已,现在哪部动画片不是兼具上述三者呢?那么 Scrotch 还有什么前几章没提到过的超级功能吗?

有,那就是 Scratch 的交互功能!我们甚至可以认为交互功能是 Scratch 作品的灵魂,如果缺少了这个灵魂,再精心设计的 Scratch 作品也只是干枯的 "躯壳"而已。Scratch 通过"事件和侦测"实现交互式设计,让程序能够跟 使用者进行互动交流,让程序充满灵性。

本章包含3个例子,分别是"飞马侦察兵""聪明小管家""体感切水果", 通过这3个案例的学习,同学们将掌握Scrotch中关于"事件与侦测"的基 本控制方法,设计出更加友好的交互式程序。

你想让你的 Scratch 作品充满灵性吗? 让我们一起开始本章的学习吧!



・ 南章主要内容・

·碰撞侦测与触发事件·

- ·时空侦测与询问回答 ·
- ·视频侦测与角色控制·

5.1 碰撞侦测与触发事件 ——案例15: 飞马侦察兵

5.1.1 情景导入



俗话说"知己知彼,百战不殆",两军作战的时候,确切地掌握敌情是特别 重要的。飞机最初投入战场主要执行空中侦察任务,侦察机是军用飞机大家族中 历史悠久的机种。

此外,军队中还有专门用于侦察的兵种——侦察兵,侦察兵的主要任务是 深入敌后,侦察敌军的位置。侦察兵的行动非常迅速、灵活,对单兵的体能、 敏捷度和综合作战意识都有较高的要求,可以说侦察兵是常规部队中的"特种 部队"。

我国古代战争中已经有了侦察兵,叫作斥候,出现的时间不晚于商代。电视 剧里出现的把耳朵贴到地面的士兵就是侦察兵,因为马蹄振动发出的声音沿土地 传播比沿空气传播得快,所以贴在地上倾听能使侦察兵及早发现敌方骑兵的活动。 下面用 Scratch 设计"飞马侦察兵"的有趣游戏吧!

5.1.2 案例介绍

1. 功能实现

2

小飞马要当一名优秀的侦察兵,现在它有个任务,就是要从冰川山崖上出发,避开 敌军守卫,到达冰雪世界里的一座城堡进行侦察。我们通过改变小飞马的坐标,使得小 飞马一边向前一边下落地滑翔,当声音的响度高于一定值时,使它向上飞升一段距离。 敌方的守卫包括地面上的大熊及空中的巡逻机器人,地面的大熊原地不动,而巡 逻机器人则不断从左边缘随机向右飞出。小飞马若被敌方守卫发现,任务就失败了, 若能避开他们进入城堡,那就成功了。"飞马侦察兵"界面如图 5-1 所示。



图 5-1 "飞马侦察兵"界面

2. 素材添加

角色: 大熊 Bear, 机器人 Robot, 小飞马 Hippo1, 城堡 Buildings。 背景: 北极 Arctic, 大厅 Hall。

3. 流程设计

"飞马侦察兵"的流程设计如图 5-2 所示。







在序效果 视频观看

5.1.3 知识建构

1. 控制小飞马的飞行





在冰雪世界里,小飞马侦察兵要从高高的冰川山崖上出发,朝着城堡滑翔,一边 向前一边下落,并且它视死如归,只能前进不能后退,该如何编程实现呢?



使用坐标控制角色斜向移动

"滑翔"运动的特点是:斜向下飞,即一边向前飞,一边向下落。小飞马的前方是 舞台左侧,那么小飞马坐标的变化特点就很明显了:x坐标变小,同时y坐标也变小。 因此,我们只需要让x、y坐标重复减小,就可以实现滑翔功能了。



让小飞马从冰川山崖上出发,朝着城堡滑翔飞行,需要通过以下两个步骤。

第1步:添加背景和角色。

初始背景设置为北极 Arctic,可以看到背 景中有高高的冰川;添加城堡角色 Buildings (Buildings 角色有多种造型,本案例选择第2 种造型),将其拖到背景的左下方并缩放到合 适大小;添加小飞马角色 Hippo1,拖动到右上 方冰川山崖上;再将角色的大小、位置和方向 都调整恰当,如图 5-3 所示。



图 5-3 添加背景和角色

第2步:控制小飞马滑翔。

如图 5-4 所示,将初始位置坐标设为(173,137),将角 色大小设为 30,面向 -90°方向且保持左右翻转。切换到北 极 Arctic 背景,接着使用"控制"模块中的"重复执行"指 令积木,让小飞马的 x、y 坐标都不断减小,使得小飞马能够 持续地滑翔,减小的数值大小决定着小飞马的滑翔速度。



小飞马的飞行需要一定的灵活性,因此它除了有自动滑 翔能力外,当主动控制时,还应有飞升能力。只要声音响度 大于一定值,就能让它向上飞升一段距离。如何编程实现呢?



图 5-4 控制小飞马滑翔



声音的响度能反映声波振幅的大小

你可能会问,声音的响度到底是什么?要回答这个问题,先来了解一下这看不见、 摸不着的声音到底是什么。

声音是一种由物体振动产生的声波。声波通过介质(气体、固体或液体)传播,并 能被人或动物的听觉器官所感知。例如,我们拍手的时候,手的拍动使得空气振动并 向外扩散出去,形成声波,就像池塘里被丢进一颗小石子后,水波向外扩散。声波进 入耳朵,引起耳中鼓膜的振动,进而把信号传递给大脑,这样人们就听到了声音,如 图 5-5 所示。

响度指的是我们耳朵感受到的声音大小,取决于声波的振幅,振幅越大响度 越大。

Scratch 编程思维一点通(视频教学版)(下册)



图 5-5 声音的传播

设置响度控制的临界值。完全静音的环境下响度为0,但实际环境做不到完全静音, 会有一定微弱的响度。我们想要通过声音响度控制角色的运动,需要设置一个数值作 为临界值,当声音的响度超过这个临界值时,就能控制小飞马向上飞一段距离。同时, 我们在运行程序时要注意保持周围环境的安静,不要有其他干扰的声音,这样才能更 准确地控制小飞马的飞行。



(1) 实时观察响度值。

在"侦测"模块列表中可以看到侦测响度的指令积木 响度,如图 5-6 所示,这个 椭圆形的积木是一个变量,将其选中时,就能在舞台上看到实时的响度值。在安静环 境下,响度值一般为 1 ~ 3,当我们进行单击操作、说话、拍手时,都会引起响度的 增加。

(2) 确定临界值。

6

可以观察拍手时响度升高到的大概数值,从而设定触发飞升的响度临界值,这个临界值不能太低,否则喘口气都容易引起小飞马飞升;也不能太高,否则即便把手拍痛了,小飞马也没能飞起来。推荐将响度临界值设为20左右。

第5章 事件与侦测



图 5-6 实时观察响度值

(3)设置响度的触发事件。

确定了响度临界值之后,就可以用响度控制角色行动了。使用"事件"模块列表中的 作为触发事件,实现目标功能。例如,设定当响度大于 20 时, y 坐标增加 30,如图 5-7 所示,那么拍一次手,小飞马就会向上升高一次,然后继续下落 滑翔。





2. 碰到城堡就进入





视频观看

小飞马终于能朝着城堡灵活地滑翔前进了,只要它碰到城堡,就能进入城堡(将 背景转换为大厅 Hall),然后兴奋地说一句"我成功啦!"。

要想实现上述效果,首先要判断小飞马是不是真地碰到了城堡。该如何编程实 现呢?



侦测碰撞的3种方法

侦测角色之间的碰撞有多种方法, 接下来介绍常用的3种。

(1) 侦测角色是否碰到某个物体。

使用"侦测"模块列表中的指令积木 (如到 副标调针•?)可以侦测角色是否碰到某个 物体,这个物体可以是某个角色,也可以是鼠标 指针或舞台边缘,如图 5-8 所示。

(2) 侦测角色是否碰到某种颜色。

使用"侦测"模块列表中的指令积木 (碰到颜色)?可以侦测角色是否碰到某颜色, 这个颜色可以是角色上的颜色,也可以是背景上 的颜色。



图 5-8 侦测角色碰到某个物体

要选取颜色,可以单击"屏幕取色器"按钮,然后通过取色器自带的放大镜准确 选取屏幕中某处的颜色。例如,想让小飞马更精确地碰到城堡的白色窗户才进入,那 么就可以用取色器选取窗户的白色,如图 5-9 所示。

ダ 第5章 事件与侦测



图 5-9 侦测角色碰到某种颜色

(3) 侦测两种颜色是否相碰。

使用"侦测"模块列表中的 通 7 指令积木可以侦测两种颜色 是否相碰,如图 5-10 所示。例如,要设定只有小飞马的绿色翅膀碰到城堡的白色窗户 时才能进入。需要注意的是,在哪个角色里编程,该角色就是主动者,而另一个被碰 到的角色是被动者,需要将主动者角色的颜色放在前面的颜色框,被动者角色的颜色 放在后面的颜色框,否则侦测无效。那么本案例在给小飞马角色编程时就需要为前、 后两个颜色框分别选取小飞马翅膀的绿色和窗户的白色。

总结:这3种侦测方法都比较常用,也有各自的适用范围,需要根据实际情况灵活选择适合的方法。侦测颜色的方法需要满足的条件是,舞台上除目标外的其他角色或背景没有这种颜色,否则会造成错误的侦测。

9

主动者颜色在前 被动者颜色在后 - 1700 4444 前动 -6 外观 0 商音 颜色 0 那件 饱和度 0 控制 亮度 100 使则 10:30 MiSiny His 受精

图 5-10 两种颜色相碰



选择第1种方法"侦测角色是否碰到某个物体",侦测小飞马是否碰到城堡。因为 在本案例中,背景 Arctic 中也有和窗户一样的白色,如果选择侦测颜色,容易发生误判。

第1步:连续侦测是否碰到城堡。

给小飞马角色编写控制程序, 侦测条件使用"侦测" 模块列表中的 通到 角色。? 指令积木, 并使用"重 复执行"和"如果……那么……"的连续判断结构指令 积木, 实现持续不断的侦测, 如图 5-11 所示。

第2步:实现碰到城堡后的进入效果。



图 5-11 连续侦测是否碰到城堡

首先添加一个背景(大厅 Hall),当侦测的条件被 满足时,切换背景为大厅 Hall,代表进入城堡内部。

10

11 ≣

背景的切换也是一个触发事件,能激发其他角色的功能。选择"事件"模块列表中的指令积木 机 Hall ,如图 5-12 所示。当背景换成 Hall 时,停止小飞马的滑翔运动,并将小飞马居中、放大显示,说:"我成功啦!"。注意,之后如果添加了其他角色,当背景换成 Hall 之后,其他不需要出现在大厅里的角色需要隐藏起来。最终实现效果如图 5-13 所示。



图 5-12 实现碰到城堡后的进入效果



图 5-13 最终实现效果

3. 添加大熊守卫





视频观看

事实上,小飞马侦察兵不可能幸运到畅通无阻地直奔城堡,城堡外就有两只大熊 守卫,大熊能侦测到距离自己 80 步范围内的外来者,并立刻报告:"发现入侵者!"。 如何编程实现大熊的近距离侦测功能呢?



侦测角色之间的距离

测距工具:"工欲善其事,必先利其器"。想要测距,先找工具。我们在生活中有多种测距工具,如尺子、手推轮式测距仪、雷达等,如图 5-14 所示。



图 5-14 测距工具

测距积木:在 Scratch 中,有一个软件自带的测距工具,就是"侦测"模块列表中的指令积木 到 角色 • 的距离。这个积木可以直接计算出本角色到目标角色的距离(本质上是测量两个角色造型中心点之间的距离)。单击这个积木,就能返回一个数字,代表相距多少步,如图 5-15 所示。

第5章 事件与侦测



图 5-15 测距积木

测距公式:指令积木 到 角色 • 的距离 到底是怎样 工作的呢?原来,舞台像一张网,上面任意一点都有x, y坐标,通过坐标就可以计算出角色之间的距离。如图 5-16 所示,将两个角色x坐标的差值设为a, y坐标的差值设为 $b,角色之间的距离设为 c,那么测距公式为<math>c = \sqrt{a^2 + b^2}$ 。 如果每次都用这个测距公式计算会很麻烦,所以在 Scratch 中可以使用 到 角色 • 的距离 指令积木直接得出角色之 间的距离。



图 5-16 测距公式

第1步:设置大熊守卫的初始状态。

添加两个大熊守卫角色 Bear,将大熊守 卫放在合适的位置,并调整到合适的大小,如 图 5-17 所示,大小可设为 40。

第2步:编写测距功能。

使用"重复执行"和"如果……那么……" 的连续判断结构指令积木不断地侦测。侦测条件 为大熊守卫到小飞马 Hippol 的距离小于 80,当 满足条件时,大熊守卫说:"发现入侵者!"。两 只大熊守卫的程序一样,如图 5-18 所示。

第3步:设置隐藏与显示。

小飞马一旦成功进入城堡,背景换成 Hall, 大熊守卫就不再出现,所以需要隐藏,而游戏开 始的时候则保持显示,如图 5-19 所示。



小飞马侦察兵一旦被大熊守卫发现,它就失败了,叹息一声:"啊,我失败了!"然后不再滑翔,游戏结束。测距程序是在大熊角色中编写的,如何通过编程把"大熊已经侦察到小飞马"的信息传递给小飞马,让它能知道自己已失败并停止行动呢?



图 5-17 设置大熊守卫的初始状态



图 5-18 编写测距功能



14

15



源于生活的Scratch广播功能

要想在不同角色之间传递信息,广播是常见的方式,如大家都熟悉的校园广播。 在广播的信息传递过程中,有两方参与其中,一方是发出广播者,另一方是接收广播者, 发出方和接收方都可以是一个或多个,也就是说,可以一对一、一对多、多对一、多 对多地广播。除了利用语音方式广播外,也有其他的广播方式,如短信通知、报纸公布、 视频直播等。

借鉴生活中的广播原理, Scratch 使用广播的方式进行角色之间的信息传递。在 Scratch 中,任意角色或者背景都能发出广播,而且所有的角色、背景(包括发出广播 者本身)都能接收到广播。广播是 Scratch 的重要功能。

广播的新建与命名

与广播相关的指令积木可以在"事件"模块列表中找到。当新建一个广播时,需要单击 指令积木中的倒三角形按钮,选择"新消息",在弹出的对话框中输入广播的名字,如"游戏通关!",之后所有角色和背景就能接收到这条广播,如图 5-20 所示。广播的命名要有意义,以便让人更好地阅读和理解程序。



图 5-20 广播的新建与命名

16

广播的两种类型

广播有两种类型,分别对应不同效果。例如要实现如下功能:小猫约小猴子和企鹅去打球,小猫问:"现在有空吗?"猴子和企鹅分别回答:"有空啊!""什么事呀?" 小猫接着说:"一起去打球吧!"

类型1:播完即走式。使用指令积木 **广播 订招呼** 时,广播发出者一发完广播, 就立刻去执行下一条指令,因此小猫会连续地说出两句话,第二句话会与猴子和企鹅 的回答同时说出,如图 5-21 所示。



图 5-21 播完即走式

类型2:等待反应式。使用指令积木 **广**1**789• **#**766, 广播发出者需要等待广播 接收者完成指令后,才能执行自己的下一条指令,因此小猫要等猴子和企鹅都回答完 后,才会说出自己的下一句话,如图 5-22 所示。

第5章 事件与侦测



图 5-22 等待反应式

Act

第1步:发出广播。

在大熊守卫侦测到小飞马距离自己足够近后, 直接发出广播"失败",因为广播之后大熊角色不 需要等待小飞马的反应,所以用"播完即走式" 广播。两只大熊都需要编写侦测程序,如图 5-23 所示。

图 5-23 发出广播

第2步:接收广播。

小飞马侦察兵角色接收到广播"失败"时,小 飞马说:"啊,我失败啦!"并停止一切运动,注意 选择的是 (## 该角色的其他#**) 指令积木,否则小 飞马说的话无法显示出来,如图 5-24 所示。



17 ≣

4. 添加空中巡逻机器人





视频观看

敌方的监控系统升级了,不仅在地面上有大熊守卫,在空中也派出了几个巡逻机器人,它们不断地从左边缘随机出现并向右飞行,碰到右边缘就消失。如何编程实现 空中机器人的巡逻呢?



18

随机数的生成

在游戏中增加随机事件,可以增加游戏的可玩性和趣味性。如何让机器人"随机" 地向右飞行呢? 机器人的"随机"向右飞行包括随机的飞行高度和随机的间隔时间。

"运算"模块列表中有生成随机数的指令积木 在 和 之间取随机数 ,可以 用于生成随机的飞行高度和间隔时间。如果输入的数字都是整数,那么生成的随机数 也是整数;如果输入的数字包含小数,那么生成的随机数就是小数,如图 5-25 所示。



图 5-25 设置随机数



先添加一个机器人 Robot 角色,为它编好程序后,再通过复制产生两个新机器人 角色。程序结构如图 5-26 所示。



图 5-26 添加机器人 Robot 角色并进行设置



若小飞马侦察兵碰到机器人,小飞马就说:"啊,我失败了!"然后不再滑翔,机器人也不动了;若小飞马成功进入城堡,机器人就都消失不见了。如何编程实现呢?



一对多的碰撞侦测

要侦测小飞马是否和机器人碰撞,与侦测小飞马是否碰到城堡相似,都是侦测角

20

色是否碰到某个物体。因为有3个机器人,所以属于一对多的碰撞侦测问题,具体有两种实现方法。

方法1:让小飞马去侦测是否碰到任意一个机器人,碰到就广播。

方法2: 让每个机器人角色都侦测是否碰到小飞马, 碰到就广播。

因为方法1只需要在小飞马一个角色中编程,而方法2需要在3个机器人角色中 分别编程,明显方法1比方法2简便得多,因此选择方法1。

用逻辑运算符简化程序



图 5-27 用逻辑运算符简化程序