

第3章

使用Scratch进行物理计算

关于 Scratch，读者可能并不陌生，它目前经常用于青少年编程学习中。前面介绍了树莓派的 GPIO 引脚物理计算等概念，同时还介绍了 Raspbian 系统的一些基本使用技巧。本章就使用 Scratch 作为编程工具来编写程序，控制树莓派实现一些简单的项目。

3.1 初识Scratch

Scratch 是一个可视化编程工具，可以让读者创建动画和游戏。使用一些程序设计技巧，实际上不需要编写代码，只需要通过拖曳一些接口，就可以创建自己的计算机游戏，交互情节和动画。这是一款不错的编程工具。

3.1.1 开启Scratch

选择 Menu → Programming → Scratch 菜单命令启动 Scratch，如图 3.1 所示。

Scratch 的启动界面如图 3.2 所示。

在图 3.2 中对界面中几个大的区域做了标注。Scratch 中将画面中的人物角色称为精灵 (Sprite)，显示动画的界面称为舞台 (Stage)。图 3.2 中右上角的“舞台”中有一个精灵，这个精灵是一只猫。现在要编程就要让这只猫动起来，步骤如下。

- (1) 单击舞台中的精灵猫，选中它。
- (2) 然后在左侧的模块面板 (Blocks palette) 中选择 Control 选项。
- (3) 拖动 when GreenFlag clicked 模块，把它放在 Scratch 界面中间的脚本 (Scripts) 区。

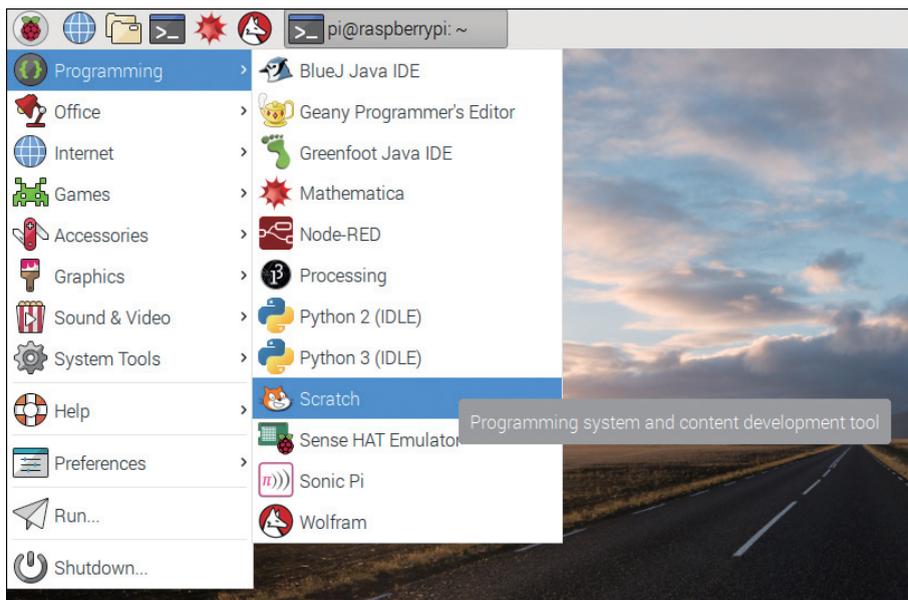


图 3.1 启动 Scratch

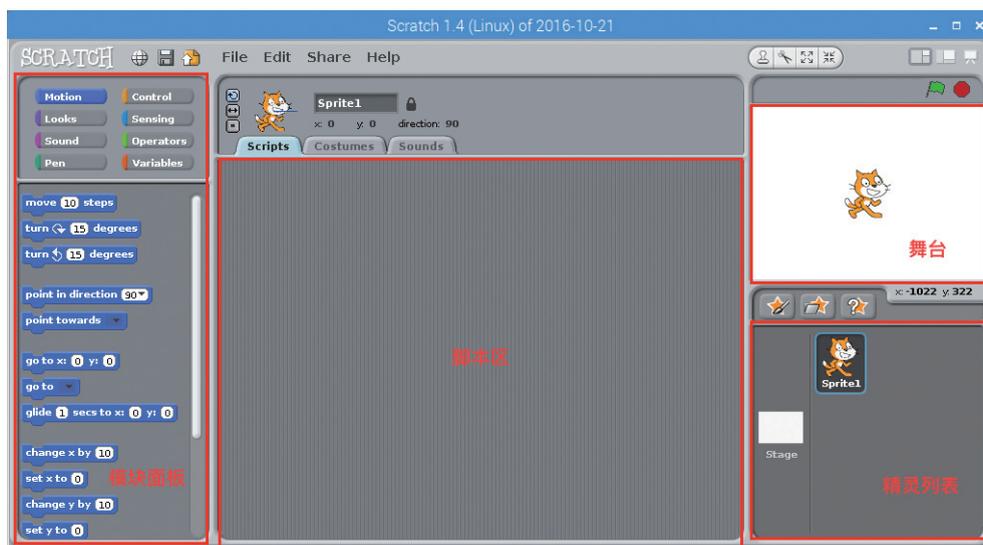


图 3.2 Scratch 的界面

(4) 在模块面板中选择 Motion 选项, 拖动一个 move 10 steps 模块, 把它连接到 when GreenFlag clicked 模块下面, 如图 3.3 所示。

(5) 最后单击 Scratch 舞台界面右上角的绿色按钮, 可以看到精灵猫动起来了。



图 3.3 让猫移动的程序

3.1.2 改变精灵衣服

Scratch 中的 Spite 为精灵，Stage 为舞台，这也是这两个单词的字面意思。Scratch 中所有的精灵都可以穿不同的衣服。现在就来改变一下精灵猫的衣服，步骤如下。

(1) 单击舞台中的精灵猫,选中它。在界面中间的脚本区域上方选择 Costumes 选项卡。

(2) 可以看到精灵猫有两件衣服，单击 Copy 按钮会出现一件新的衣服，名叫 costume3。

(3) 选择 costume3 然后单击 Edit 按钮，将会打开一个颜色编辑器 (Paint Editor)，可以尝试里面所有的按钮和工具，看看它们都有什么作用。

(4) 在衣服上画一些颜色，然后单击 OK 按钮。

(5) 从 Costumes 选项卡切换到 Scripts 选项卡，然后在左侧的模块面板中选择 Looks 选项。

(6) 把 switch to costume 模块拖到脚本区中，然后在它的下拉菜单中选择 costume3，如图 3.4 所示。

(7) 现在运行程序，可以看到精灵猫移动后衣服跟着改变了。



图 3.4 更换衣服程序

3.1.3 创建一个新的精灵

如果觉得精灵猫不是自己喜欢的类型，可以添加其他的精灵，或是自己创建一个。创建精灵的步骤如下。



图 3.5 创建精灵图标

(1) 在 Scratch 右侧的精灵面板 (Sprites palette) 上面，舞台的下面，有 3 个按钮图标用来创建一个新的精灵，如图 3.5 所示。

(2) 第一个按钮图标作用是绘制自己的精灵，它会弹出一个颜色编辑器窗口，可以在里面利用一些形状、线条或手绘一个图形。

(3) 第二个按钮图标用来选择一个新的精灵，这些精灵可以是 Scratch 自带的，也可以是保存在树莓派中的。单击该按钮会弹出一个包含精灵的文件夹，从中可以任意选择一个自己喜欢的。

(4) 第三个按钮图标用来随机创建一个新的精灵。

3.2 进行物理计算

前面曾经介绍过，物理计算是一种脱离屏幕的计算，就是计算结果不会通过屏幕输出，而是输出给相应的硬件。所以，这里使用 Scratch 编程控制树莓派的例子就属于物理计算，通过这些例子可以让使用者学会怎么通过 Scratch 来简单地控制树莓派。

3.2.1 控制LED灯

1. 点亮一个 LED

在开始前，可以先简单测试一下 LED 灯能否被点亮。首先，将 LED 灯通过一个大于 50Ω 的电阻，连接在 3V3 和 GND 引脚上。其次，要确保 LED 较长的脚应该连接树莓派 3V3 的引脚，如图 3.6 所示。

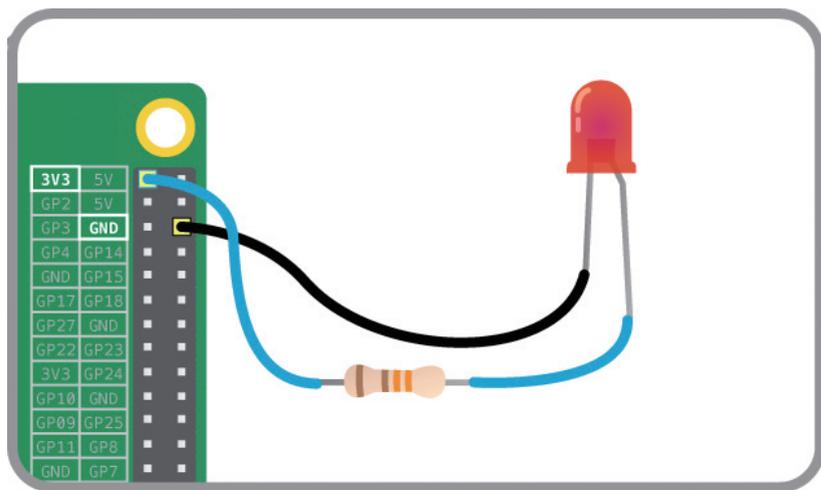


图 3.6 点亮一个 LED

2. 使用 GPIO 引脚

如果想用程序控制 LED 灯，需要使用一个 GPIO 引脚。这里选用 GP17，当然也可以选择任何一个 GP+ 数字的引脚，如图 3.7 所示。

3. 构建一个 Scratch 程序

(1) 在左侧的模块面板中，选择 Control 选项，拖动 when GreenFlag clicked 模块到脚本区。

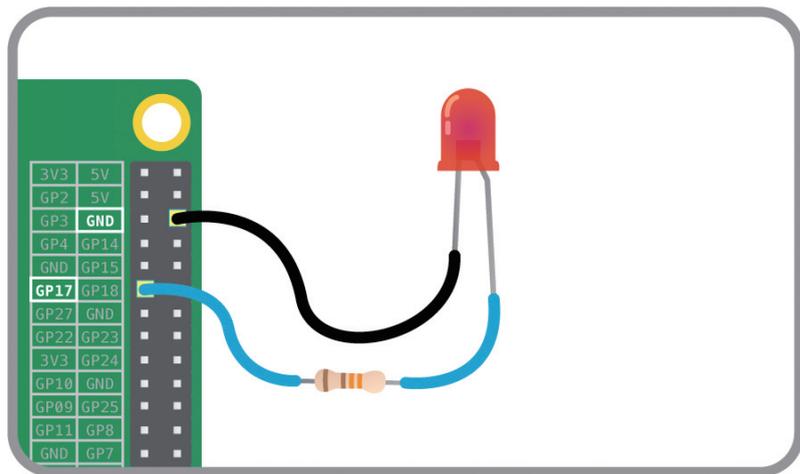


图 3.7 使用 GPIO 引脚

(2) 拖动 broadcast 模块到脚本区，连接在 when GreenFlag clicked 模块下面。broadcast 模块用来与 GPIO 引脚进行通信，首先需要在 broadcast 模块的下拉菜单中选择 new → edit 命令，在弹出的对话框中输入 gpioserveron 命令来激活 GPIO 功能，如图 3.8 所示。

(3) 因为 GPIO 引脚有两种模式，即输入和输出，所以在使用引脚前需要指定使用的模式。这里使用 broadcast 的 config17out 命令为输出模式，如图 3.9 所示。

(4) 设置引脚为输出模式后，就可以通过 broadcasts 模块的 gpio17on 和 gpio17off 命令来控制引脚输出高低电平。下面的程序可以实现让 LED 灯间隔 1s 闪动，其中，forever 模块是无限循环的意思，读者可以自己消化一下，如图 3.10 所示。



图 3.8 激活 GPIO 功能



图 3.9 指定为输出模式



图 3.10 让 LED 闪烁

4. 连接一个按钮

上面实现了通过程序控制 GPIO 输出，从而实现控制 LED 灯。同样，也可以通过程序来获取 GPIO 输入。下面实现获取一个按钮的输入状态，从而达到控制 LED 的目的。首先，搭建电路，如图 3.11 所示。