

第3章

按钮的应用

3.1 按钮开关灯

按钮是很常见的电器元件，生活中在很多电器或设施上都能见到。当按下按钮时可能打开了一盏灯或者一个电器，电影中或是触发了一个机关……。按钮有两种状态：一种是按下去，即导通；另一种是弹起，即断开。按钮作为“开关”其实也是一种传感器。

本书所用的按钮模块有 3 个引脚，即 GND、 V_{CC} 和 SIG，如图 3-1 所示。数据线和按钮模块的连接方法同 LED 模块一样，但是按钮模块在与 Arduino 板进行连接时只能接在 D2 或 D3 端口。前面提到要把名为 S4A16firmware.ino 的固件程序写到 Arduino 板里，这个固件程序就设定了 D2 和 D3 两个端口用于连接按钮，如果想在 S4A 中使用其他的端口连接按钮，必须要对固件程序进行设置，具体方法可查阅相关的资料。

在 S4A 中利用按钮打开和关闭一个 LED 灯，就是实现按一下按钮 LED 灯就亮，再按一下按钮 LED 灯就灭的效果。把按钮模块接在 D2 端口，LED 模块接在 D13 端口。图 3-2 所示的这个程序可行吗？



图 3-1 本书所使用的按钮模块



图 3-2 参考程序

其实不需要运行程序，只需分析一下就知道这样是不行的。当按下按钮时 LED 灯是亮的，手一松开 LED 灯就灭了。希望的是这样的效果，按下按钮、手松开，按钮经历了一次按下和弹起的过程，这时 LED 灯亮了。再按下按钮、手松开，这时按钮又经历了一次按下和弹起的过程，LED 灯灭了。为了实现令人满意的效果，可以使用图 3-3 所示的程序。

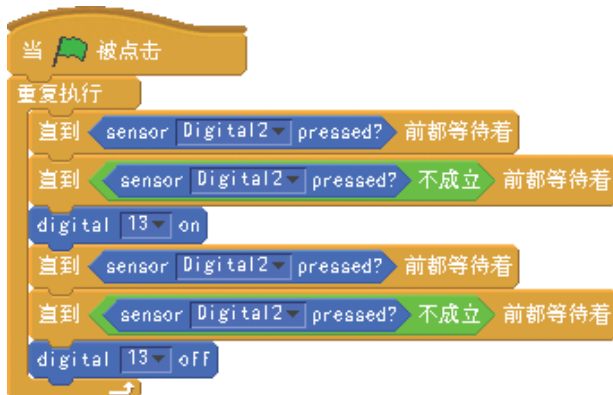


图 3-3 Arduino1 程序

程序中使用了图 3-4 所示的两个命令组合在一起，而且使用了两次。

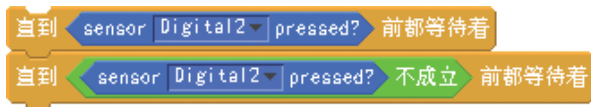


图 3-4 按钮的按下和弹起

第一个命令就是等待按钮是否已经按下，第二个命令用来等待按钮是否弹起，这两个命令组合在一起其实就是按钮经历一次按下和松开的过程，就可以检测一个按钮按下后并弹起的过程。第一次按下、松开按钮后就打开 LED 灯，第二次按下、松开按钮后让 LED 灯关闭。利用循环，就能实现按钮开关灯的效果。

在上面的程序中，按下按钮时 LED 灯是不亮的，直到松开后才会有动作，打开或关闭，这样就造成了 LED 灯对按钮的响应速度比较慢。可以把程序做图 3-5 所示的修改。

修改后的程序可以使 LED 灯对按钮的响应速度变快，只要按下按钮，LED 灯就会立即打开或关闭。当然，如果不介意响应速度，也可以不用考虑这个问题。

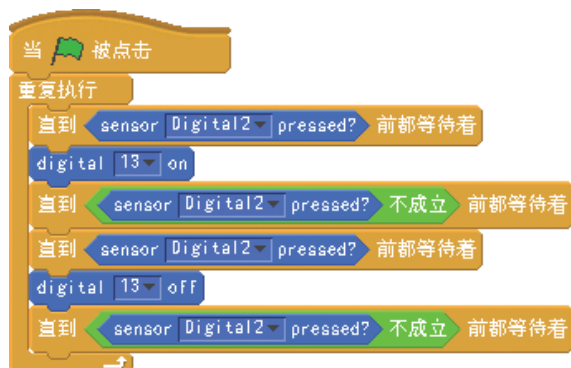


图 3-5 修改后的 Arduino1 程序

3.2 会魔法的猫

会魔法的猫有什么魔法呢？当按一次按钮，小猫会变大；再按一次按钮小猫又变回到原来的大小，如此循环变化，如图 3-6 所示。试一试，在舞台上添加熟悉的 Scratch 小猫角色。

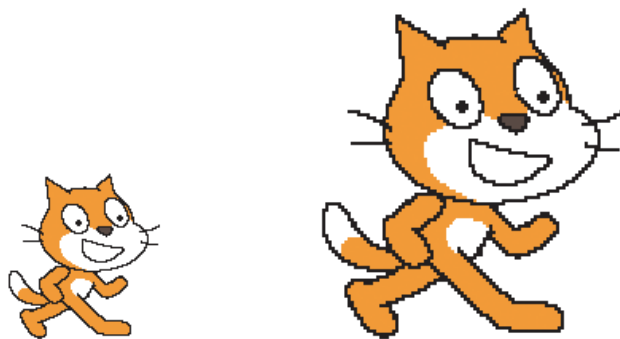


图 3-6 改变角色的大小

受到上一个例子的启发，相信这个创意的实现不是一件难事！把按钮模块连接在 D2 端口，程序如图 3-7 所示。

Arduino1 程序使用 `hide board` 命令将 Arduino 监视器隐藏起来，同时使用“隐藏”命令将 Arduino 的默认角色也隐藏起来，让它在舞台后默默地工作。按一下按钮，发出广播“变大”，再按一次按钮，再发送一个广播“还原”。小猫收到广播“变大”后将大小设定为 200，因为角色的默认大小都是 100，所以收到广播“还原”时将小猫的大小设

定为 100。

接下来，要让总在幕后默默奉献的 Arduino1 角色从幕后走到台前。会不会影响小猫的魔法表演呢？不用担心。

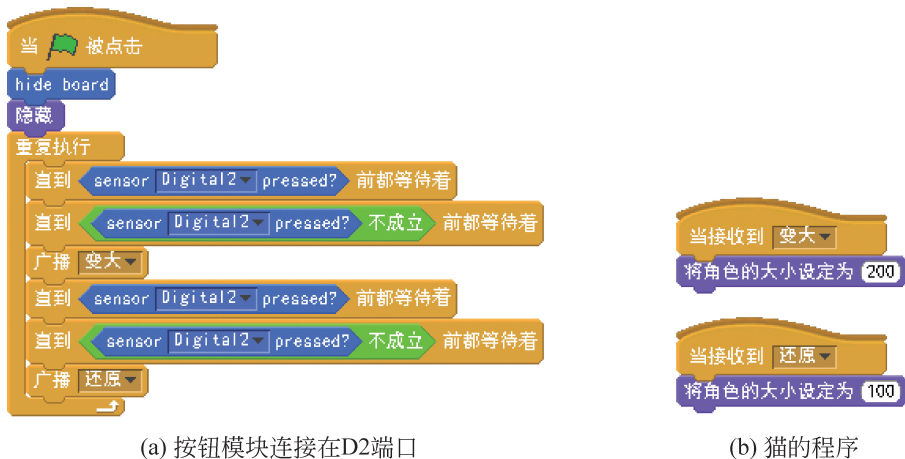


图 3-7 小猫改变大小程序

在 Arduino1 角色中导入小猫的造型，如图 3-8 所示，将原来的 Arduino 默认造型删除。现在，这只小猫可不是一只普通角色的小猫了，而是 Arduino 角色。这样就可以让 Arduino1 角色化身小猫，走上舞台表演魔法了。还有一个好处就是不需要使用广播命令了，直接使用硬件命令即可。程序如图 3-9 所示。



图 3-8 在 Arduino 默认角色中添加小猫造型

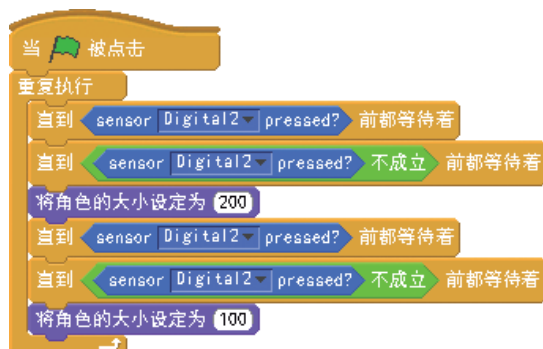


图 3-9 控制小猫大小的 Arduino1 程序

3.3 瞬间移动

“凌波微步”是武林奇学，可惜已经失传很久了。其基本功法就是在瞬间就能移动到另一个位置，所用的时间几乎可以忽略不计。舞台上有一只猫和一只狗，如图 3-10 所示，如何让它们实现“凌波微步”呢？这里指的是每按一下按钮，猫和狗就以迅雷不及掩耳之势互换一次位置。



图 3-10 添加猫和狗的角色

实现“凌波微步”，要使用移动命令。在这个例子中不使用移动命令能实现吗？当然能，不过得玩点小技巧。在 Arduino1 角色中依次导入小猫的造型和狗的造型，并将原有的默认 Arduino 造型删除。再添加狗的角色，在狗的造型中再添加猫的造型，听起来有点复杂。如图 3-11 所示，对于理解会有所帮助。



(a) 猫(Arduino1)角色的造型顺序

(b) 狗角色的造型顺序

图 3-11 在猫、狗角色中分别添加相应的造型

一定要注意 Arduino1 角色和狗的角色分别添加造型时的顺序。Arduino1 角色的造型 1 是猫，造型 2 是狗。而角色狗的造型 1 是狗，造型 2 是猫。二者造型正好相反。