

# 用 Boson Kit 制作“找朋友机”

谢作如 浙江省温州中学  
肖筱 北京师范大学教育技术学院

■ ■ 学科关键词: 物理、数学、技术、艺术 ■ ■

在某杂志上看到一个有趣的案例,一位国外科学教师设计了以“找朋友机”为主题用来教学电路的相关课程。“找朋友机”的功能非常有趣,给九年级学生提供了一个自行设计、测试和搭建复杂电路的机会,而这一电路又利于学生理解,十分适合学生进行创作。按照杂志的评价是“涉及重要的工程学主题和核心的科学内容”的案例。

有趣的是,就在看到这个案例的前几天,我们拿到了上海DFRobot公司设计的Boson Kit套件。在这个套件的支持下,“找朋友机”成为一个连小学生都能理解并且制作的作品。

## ● 功能分析

找朋友机,顾名思义就是帮助我们找朋友的机器,它通过辨别两人的爱好、特点来判断两人是否能够成为朋友。其实,它本质上就是串联和并联电路,陌生人将符合自己条件的开关闭合,如果小灯能够亮起,就代表可以成为朋友。例如,谢集小朋友爱打篮球,爱看《喜羊羊》和《西游记》,并且住在鹿城区,他的找朋友机作品需要设计四个开关,分别

代表(A)喜欢打篮球,(B)住在鹿城区,(C)喜欢看《喜羊羊》,(D)喜欢看《西游记》。只要对方选择了特定的某个或某些选项,那么他们就可以成为朋友了。而这些选项之间是有着一定的逻辑关系的。如果对方选择了(A)喜欢打篮球和(B)住在鹿城区,那么他们就可以一起出来打篮球,并可以成为朋友。但是如果对方只选择了(A)喜欢打篮球

而并没有选择(B)住在鹿城区,那么很遗憾,虽然彼此爱好相同但是住得太远,不能一起出来打篮球,就不能

成为朋友。也就是说(A)和(B)的开关必须同时闭合才能够成为朋友,所以这两个开关必须是串联的,两个开关同时闭合电路才联通。而(C)喜欢看《喜羊羊》和(D)喜欢看《西游记》就是“或”的关系,只要闭合其中一个开关,电路就联通了。因为只要对方喜欢其中一个,我们就可以一起

看剧聊天了,也就是说我们需要把这两个开关设计成并联的。

## ● 规划制作

在制作之前,我们必须给学生讲清楚找朋友机的原理和内部的逻辑。主要是讲清楚“与”是同时满足两个条件才能成为朋友;而“或”是只要满足其中一个条件就可以成为朋友了。下面用一个简单的示意图表示一下“找朋友机”的原理(如图1)。

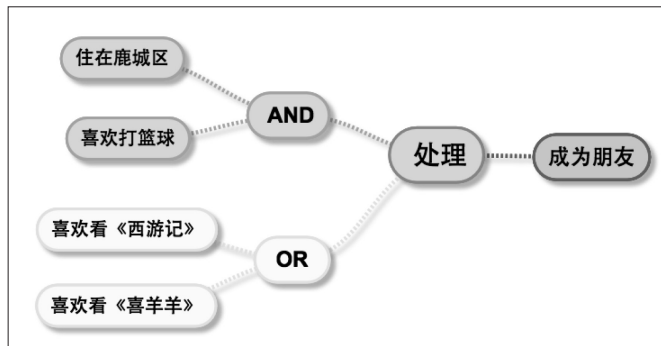


图1

在弄明白了找朋友机的原理之后,接下来的工作就简单多了。因为Boson Kit不仅提供了多个按钮、LED模块和蜂鸣器模块,还提供了“与(AND)”“或(OR)”“非(NOT)”等逻辑模块。我们只要按照逻辑规划出线路,然后适当加以包装,就可以完成一个有趣的“找朋友

表1

类型	名称	图片	数量
核心	Boson Kit 3IO 主板		1
输入模块	按钮模块		4
输出模块	小灯模块		1
	蜂鸣器模块 (可选)		1
功能模块	逻辑“与”模块		1
	逻辑“或”模块		1
	分离器模块 (可选)		1

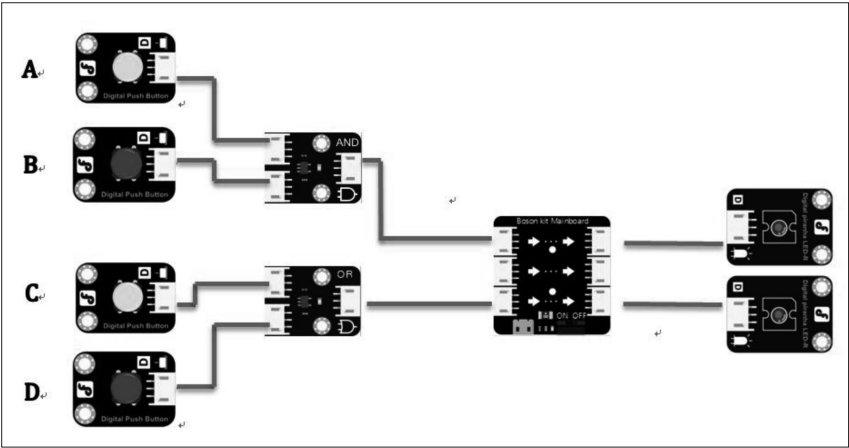


图2

机”了。

● 线路搭建

我们选择用普通的按钮来代表选项，只要对方按下按钮，就代表他选择了这个选项，小灯亮起代表成为朋友，因此我们需要的元件如表1所示。

我们把这些元件按照之前设定的逻辑连接起来就可以了，参考电路如图2所示。

从这个电路连接图可以看出，A和B是AND关系，需要两个都按下，与其对应的LED模块就能亮起；C和D是OR关系，任何一个按钮按下，与其对应的LED模块都能亮起。当然，这个电路不是唯一的，如果觉得这个电路用到了两个LED模块看起来不“爽”，还可以有好几种办法来改造。

其一，可以再加一个“OR”模块。如下页图3所示，输入模块就会合并在一起了，而输出的LED只需要一个就可以了。另外，如果觉得用3IO的电源板太浪费，也可以换成IIO的电源板。

其二，可以试试“OR”在电源板的右边，也就是输出模块的方向，把两个输入合并为一个输出。

或许，你还有很多办法。如果动手能力好，可以自己用杜邦线连接起来。如果觉得就亮个LED太无趣，还可以加个蜂鸣器模块，用分离器模块连接起来（如下页图4）。

● 外形搭建

“找朋友机”的基本功能已经实

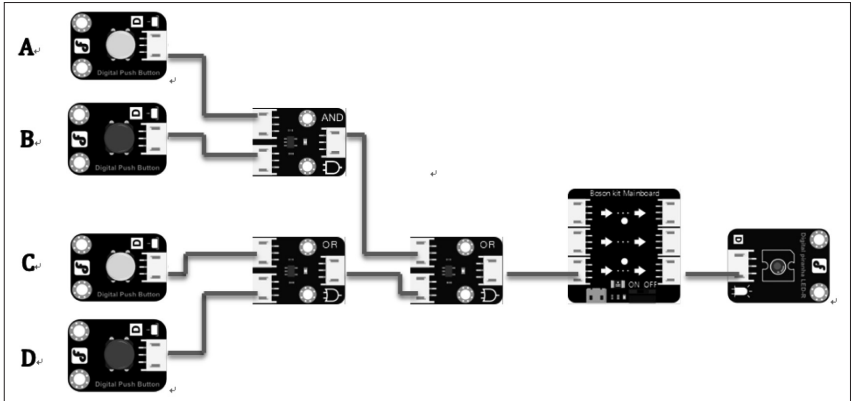


图3

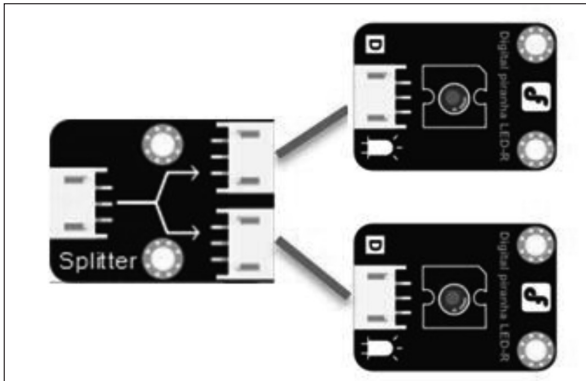


图4

现了，我们用一个漂亮的纸盒把它包装起来就可以了。注意在安装按钮的时候要把按钮模块的塑料小帽拆下来，在纸盒上打一个小孔，把按钮木块在小孔两端安装起来，这样会



图5

比较美观。我们制作的“找朋友机”外观如图5所示。

● 隐含的数学知识

在计算机科学里，我们用数字“0”和“1”表示输入和输出值：“0”代表假，如不按按钮和小灯不亮；

“1”代表真，如按下按钮和小灯亮起。我们把逻辑事件输入和输出之间全部可能状态列成一个表格，就成了真值表，下面看看我们的三个逻辑模块的真值表。

“逻辑与”相当于生活中说的“并且”，就是两个条件都同时成立

表2

A	B	Y
1	1	1
X	0	0
0	X	0

表3

A	B	Y
1	X	1
X	1	1
0	0	0

的情况下“逻辑与”的运算结果才为“真”。A和B表示两个输入，Y为输出，其真值表（X表示1或者0）如表2所示。

“逻辑或”相当于生活中说的“或者”，就是两个条件只要其中一个成立，“逻辑与”的运算结果就为“真”。A和B表示其两个输入，Y为输出，其真值表如表3所示。

通过我们的尝试，可以看出用“找朋友机”之类的案例，能很好地提高学生的学习兴趣。而且，“找朋友机”是一个跨学科的案例，除了技术和艺术之外，还涵盖了物理的电路、数学的逻辑和工程学。如果更换不同的元件，如把按钮换成拨码开关或者触摸传感器，这个作品会更加好玩。

通过这个案例，我们也了解了Boson Kit的作用，不用编程，就能让没有简单电路知识的小学生制作出相对复杂的作品，而且几乎能支持所有的Arduino兼容的传感器。我们知道，如果充分利用“与”“或”“非”这三个逻辑模块，理论上可以做出非常复杂的作品，如加法器、比较器等。接下来几期，我们还会继续用Boson Kit做几件好玩的作品。e

如果对相关内容感兴趣，请关注主持人博客。

