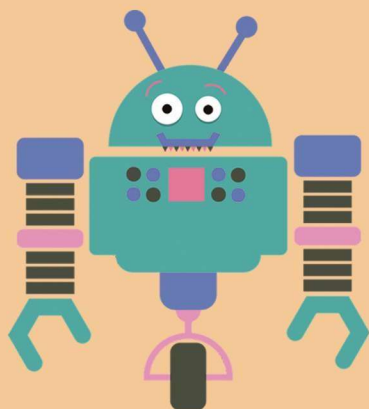


人工智能编程基础教程

当Micro:bit遇上Mind+的智能编程

余凡 著



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

序

2013 年秋天的一个夜晚,我和 DFrobot 公司(以下简称“DF”)的首席执行官叶琛在上海一家星巴克聊天。我们认识已经半年了,但面对面地认真讨论还是第一次。我们各自交换了对人工智能教育和开源硬件发展的看法,发现我们的观点颇为一致。话题还没有聊完,星巴克已经要打烊了,我们只好边走边聊,在上海的街头足足走了一个多小时。

我已经不记得那天晚上我们讨论的具体细节了,但有一点非常肯定,那就是我们共同决定了 Mind+ 编程软件(以下简称“Mind+”)的结局——停止开发。因为当时的 Mind+ 采用基于数据流的编程形式,而实际上 Arduino(一种开源硬件)的大部分应用,很难用“流”去规划。更重要的是,学生哪怕能用 Mind+ 做出很酷的作品,也很难将这种能力迁移到其他的编程软件上去,所以它对青少年的编程教育来说没有太大的价值。

Mind+ 项目停止后,原来的项目负责人 Rex 也离职去做电动滑板车了。这几年,我偶尔还会在聚会上听到或在论坛上看到有人表达对 Mind+ 的怀念之情,毕竟那是国内第一个完全自主设计的 Arduino 的图形化编程工具。作为决定了 Mind+ 命运的“幕后黑手”之一,我常常假装没听到,也不好意思解释太多。DF 随后开发的 WhenDo 虽然也是很好的图形化编程工具,可惜只能在 iPad 中运行,知道的人甚少。

2017 年,听说 Mind+ 项目重新启动了,我不禁有些激动。果然,到了 12 月,DF 的网站上挂出了“Mind+ 图形化编程软件重装归来”的广告标语。“重装归来”这个词颇能让一些老用户红了眼圈。四年多,说长不长,说短也不短,但 Mind+ 恰好是刚刚接触开源硬件的人工智能教育者们的心路印记。看到 Mind+, 不仅会想起初见 Arduino 和 Mind+ 的喜悦,还会想起这一路的磕磕碰碰,想起共同走过的众多朋友。

Mind+ 支持 Micro:bit 开源硬件(以下简称“Micro:bit”),这让我惊喜。我和 Micro:bit 的缘分来自 2016 年的“创客嘉年华”,因为喜欢它就开始推广,后来 Micro:bit 基金会还给我一个“中国推广大使”的名号。目前 Micro:bit 在中小学得到了很好的普及,包括 DF 在内的几家人工智能教育企业做了大量的工作。虽然微软公司开发的 MakeCode 是很好的编程平台,但在与扩展模块

的连接方面,Mind+会做得更好。另外,DF 还为 Python 编程开发了一款易用的 IDE(针对硬件进行编程的软件),叫做 BXY,BXY 也很值得推荐。

最后,要说说余凡老师了。我和余老师在 2017 年全国机器人教学及创客教育展评活动中相识。他在这个活动中得了特等奖,而我有幸担任了活动的评委。随着了解的深入,我发现他最初的身份居然是设计师! Arduino 缘起于意大利的设计学院,“STEAM 教育”中的“A”(Arts)越来越受到重视,余老师的设计师身份无疑为他的教学和书带来与众不同的亮点。他在人工智能教育方面的突出成绩告诉我们:只要喜欢,就能成功;只有喜欢,才能成功。

感谢余老师给我写序的机会,人工智能教育需要 Micro:bit 和 Mind+,更需要像余老师一样的跨学科人才。

谢作如
温州中学创客空间

自序

2017年,我参加了全国机器人教学及创客教育展评活动,在这次活动中我获得了特等奖。因为活动的赞助方是DFrobot公司(以下简称“DF”),所以我总觉得DF像是我的幸运标志。有次出差去上海,我还特地参观了DF的蘑菇云创客空间。

2018年10月,我去深圳参加培训,带队的是武汉市教育科学研究院的雷刚主任。雷刚主任在谈到人工智能教育时说,课程的有效实施,可能是推进人工智能教育最有效的手段。于是我开始不断思考,选择什么样的数字化工具才能更有效地培养孩子们的编程能力和计算思维,能够更好地开展教学。有一天DF的余静工程师对我说:“现在Micro:bit很火,它还可以和不少数字化工具组合使用,你写一本关于Micro:bit的书吧!”

在此之前,我从没想过要为Micro:bit写本书,因为我曾经很鄙视不带电池的Micro:bit,觉得它不会有长久的生命力。但是,既然朋友谈到,我还是把放在抽屉角落的那两块Micro:bit拿了出来。没想到我的兴趣就此被开发出来了,加速度计、罗盘、光线传感器、温度传感器……每一个项目都有值得研究之处,而且Micro:bit的确可以和不少数字化工具组合使用,对培养编程能力和计算思维有很大帮助。

于是就有了这本书,它包含三个板块:Micro:bit和Mind+的互动智能、Micro:mate在Mind+环境下的智能创意、Micro:bit电机驱动扩展板与Mind+智能机器人搭建。把这三个板块学完了,就可以程序设计体感游戏,可以搭建智能装置,最重要的是可以自己做机器人了。这就是Micro:bit与Mind+相结合的神奇之处!

CONTENTS

目录

第 1 课	小巧的 Micro:bit	/1
第 2 课	Micro:bit 的花样姿态	/7
第 3 课	神奇的电子罗盘	/12
第 4 课	小猫跳一跳	/17
第 5 课	发射子弹的小游戏	/27
第 6 课	发送和接收信息	/34
第 7 课	翻译传感器的语言	/40
第 8 课	音乐响起来	/45
第 9 课	制作光控灯	/51
第 10 课	红外接收和发射	/56
第 11 课	智能浇水提醒装置	/63
第 12 课	电机驱动扩展板	/68
第 13 课	舵机转起来	/74
第 14 课	打开物联网大门	/81
第 15 课	超声波倒车雷达	/96
第 16 课	智能小车	/101

第 1 课 小巧的 Micro:bit



活动目标

1. 了解 Micro:bit 是什么。
2. 了解 Mind+ 编程软件的基本界面和功能。



学习内容

Micro:bit 是一款由英国广播电视公司(BBC)推出的专为青少年编程教育设计的微型电脑开发板,是一种小巧的开源硬件。如图 1-1 所示, Micro:bit 上设置了蓝牙天线、加速度计与电子罗盘、可编程按钮、可编程 LED 点阵等。Micro:bit 可以用于编写电子游戏程序、声光互动、机器人控制、科学实验、可穿戴装置开发等。为了增加 Micro:bit 的功能,英国广播电视公司还配套开发出各种扩展板,用于快速搭建电子项目。

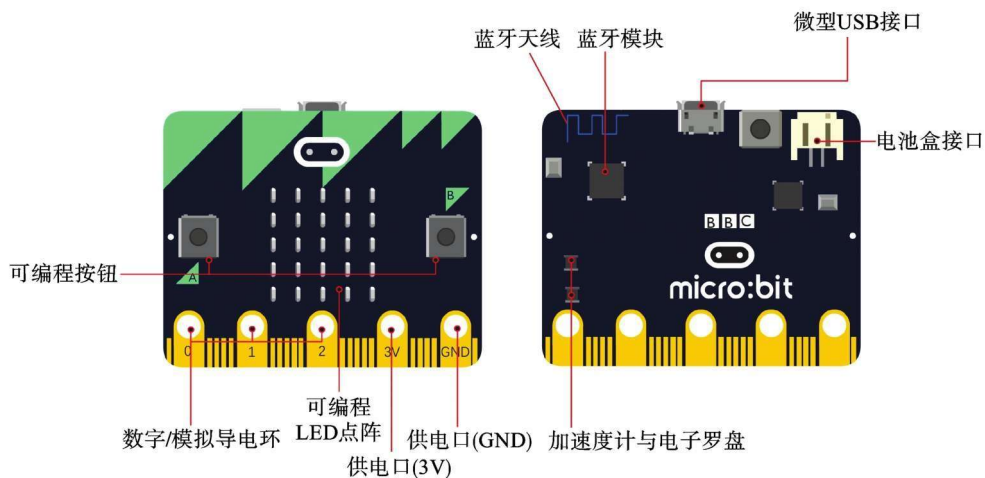


图 1-1

我们可以在 Windows 或 Mac 操作系统中使用各种编程软件来为 Micro:bit 编写程序,其中,Mind+ 编程软件(以下简称“Mind+”)只需要拖拽图形化程序模块(指令积木块),即可完成编程。

Mind+ 有两种工作模式:实时模式和上传模式。

Mind+ 的实时模式界面如图 1-2 所示。



图 1-2

我们采用图形化编程方式为 Micro:bit 编写程序,拖拽指令积木块即可编程。鼠标单击  按钮,加载  后进行扩展,然后直接编写程序,与电脑连接的 Micro:bit 就能显示编程结果,这样便于实时查看程序设计的效果。

Mind+ 的上传模式界面如图 1-3 所示。

在上传模式中,我们可以使用程序上传按钮,将程序上传到 Micro:bit,使 Micro:bit 脱离电脑,单独运行,做一些智能作品时就需要采取这样的方式。



图 1-3



动手实践

现在我们要通过编程,使 Micro:bit 的 LED 灯显示心形图案。

(1) 将 Micro:bit 通过数据线和电脑连接,电源指示灯发光(见图 1-4)。

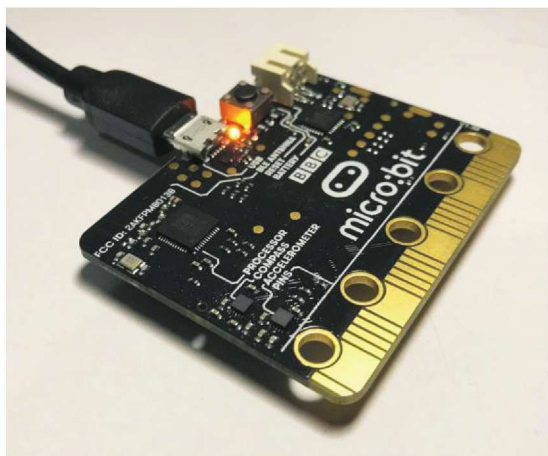


图 1-4

(2) 打开 Mind+, 鼠标单击  ,加载主控板,然后鼠标双击“micro:bit”,如图 1-5 所示。

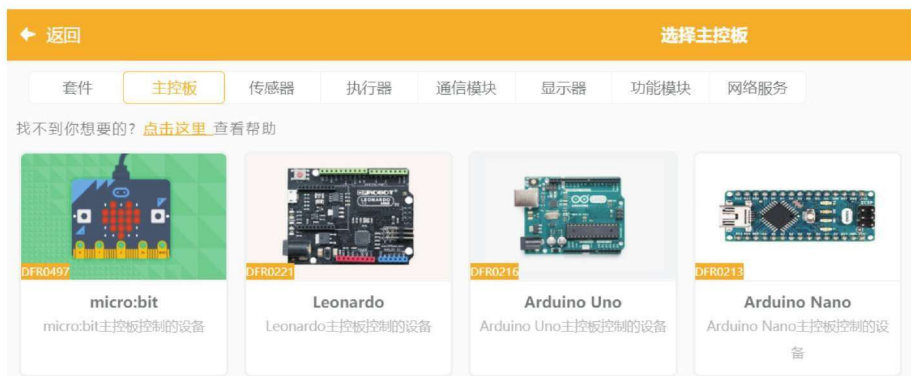


图 1-5

(3) 鼠标单击“连接设备”下拉列表中的“一键安装串口驱动”,如图 1-6 所示。驱动程序安装向导对话框弹出,根据提示安装驱动程序。

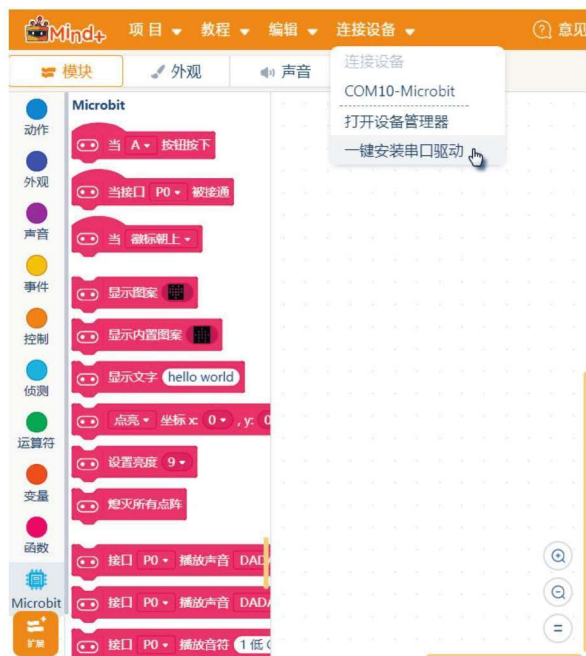


图 1-6

(4) 鼠标单击“连接设备”下拉列表中的“COM7-Microbit”, Micro:bit 连接成功,如图 1-7 所示。



图 1-7

(5) 手持 Micro:bit, 顺时针转动 360 度, Micro:bit 的 LED 灯在转动中亮起来, 亮光形成一个圆圈(可以点击“教程”菜单中的“视频教程”, 观看相关视频)。如果电源指示灯一直在不停地闪烁, 则表示初始化完成。

(6) 在实时模式中, 鼠标单击编程模块栏中的 , 右侧出现指令积木列表。鼠标单击  (见图 1-6), Micro:bit 上的 LED 灯亮了起来, 显示心形图案。

如果将指令积木  和  与“事件”模块中的指令积木组合在一起, 如图 1-8 所示, 鼠标单击绿旗, 则 LED 灯循环显示心形图案。我们还可以修改等待时间的长短以改变 LED 灯闪烁的频率。



图 1-8



活动记录

我们在学习中遇到的问题	解决方法
我们在操作中遇到的问题	解决方法



自我评价

我在本次活动中如下方面表现良好：

合作	分享	帮助他人	知识运用	任务完成	其他

我对自己的评价：

☆☆☆☆☆



延伸探索

除了心形图案,我还能通过编程,使 Micro:bit 的 LED 灯显示其他图案。

第 2 课 Micro: bit 的花样姿态



活动目标

1. 了解 Micro:bit 的互动特性。
2. 掌握使 LED 灯显示不同图案的程序设计方法。



学习内容

打开 Mind+, 鼠标单击编程模块栏中的  , 右侧出现指令积木块列表。

鼠标单击  , 将其拖拽至编程区。然后, 鼠标单击指令积木块中倒置的三角形符号, 下拉列表显示了该指令积木块可以设置的动作, 如图 2-1 所示, 可见 Micro:bit 有丰富的姿态选项。

Micro:bit 执行的程序动作与 Micro:bit 的徽标放置的位置有关系, 如图 2-2 所示, 徽标是朝上放置的。



图 2-1

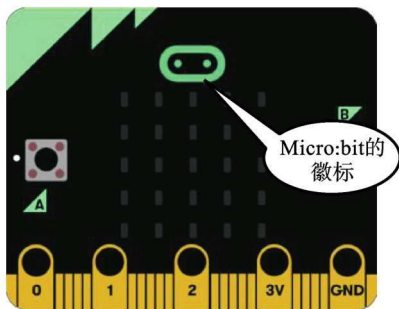


图 2-2



动手操作

(1) LED 灯显示较大的心形图案。

将 Micro:bit 和电脑连接,然后将 Micro:bit 竖起来,徽标朝上,在编程区组合如图 2-3 所示的编程指令, Micro:bit 的 LED 灯显示的图案如图 2-4 所示。



图 2-3

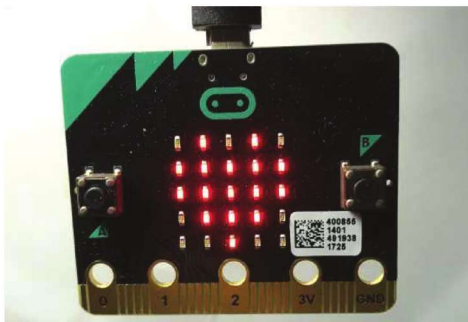


图 2-4

(2) LED 灯显示较小的心形图案。

将 Micro:bit 的徽标朝下,在编程区组合如图 2-5 所示的编程指令, Micro:bit 的 LED 灯显示的图案如图 2-6 所示。



图 2-5



图 2-6

(3) LED 灯显示箭头图案。

将 Micro:bit 的徽标向左、向右倾斜,在编程区组合如图 2-7 所示的编程指令, Micro:bit 的 LED 灯显示的图案如图 2-8 所示。

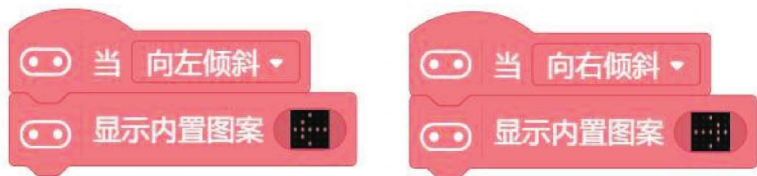
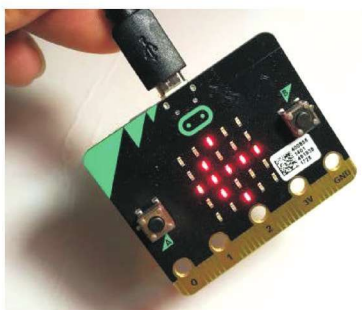
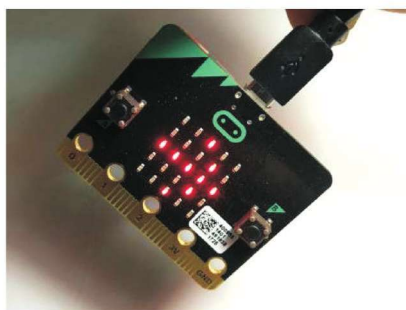


图 2-7



(a)向左倾斜



(b)向右倾斜

图 2-8

(4) LED 灯显示英文字母。

组合如图 2-9 所示的编程指令,当 Micro:bit 的徽标朝上时,LED 灯依次显示“HELLO”的英文字母,如图 2-10 所示。



图 2-9

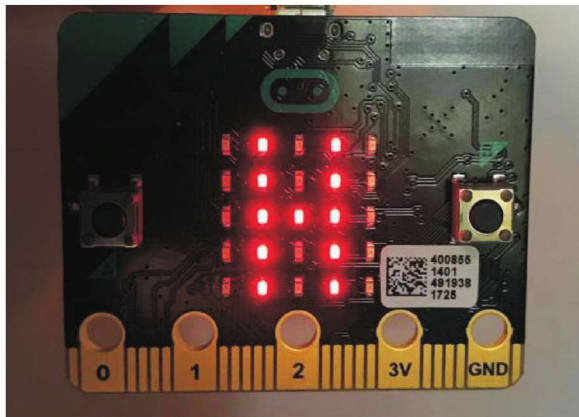


图 2-10

我们可以设置在徽标朝上的时候,LED 灯依次显示“OK”的英文字母;徽标向左倾斜时,LED 灯依次显示“YES”的英文字母;徽标向右倾斜时,LED 灯依次显示“NO”的英文字母;徽标处于水平方向(即 Micro:bit 处于水平方向)时,LED 灯依次显示“SLEEP”的英文字母;此外还可以设置等待一秒后,LED 屏幕周边的方框变成红色。

编程指令如图 2-11 所示,上传程序后,观察 LED 灯显示的图案。



图 2-11



活动记录

我们在学习中遇到的问题	解决方法
我们在操作中遇到的问题	解决方法



自我评价

我在本次活动中如下方面表现良好：

合作	分享	帮助他人	知识运用	任务完成	其他

我对自己的评价：

☆☆☆☆☆



延伸探索

我可以将 Micro:bit 的不同姿态在程序设计中组合起来，从而使 Micro:bit 的 LED 灯显示更复杂的图案。

第 3 课 神奇的电子罗盘



活动目标

1. 了解电子罗盘的功能。
2. 学习通过 Mind+ 使用 Micro:bit 的电子罗盘。



学习内容

指南针是中国古代四大发明之一,它在很多方面都起过重要的作用。司南是最早的指南仪器,人们利用磁石的指向性制成了司南(见图 3-1)。后来经过不断改造,罗盘出现了,如图 3-2 所示,它被应用于航海。世界上最早利用指南仪器进行海上导航的国家是中国。



图 3-1

Micro:bit 自带一个电子罗盘。Micro:bit 背面有个集成电路,标示着“COMPASS”,它就是电子罗盘传感器模块,如图 3-3 所示。打开 Mind+, 鼠标单击编程模块栏中的 , 右侧出现指令积木块列表。将列表中的

 和指令积木块  结合使用,读取当前所在的方位角