



联系我们：

周一至周五北京时间上午9点至下午6点

致电：021-61620183

访问：www.dfrobot.com.cn

邮件：vortex@dfrobot.com

制造商：上海智位机器人有限公司

地址：上海浦东新区亮秀路112号Y1座615室

邮编：201203

电话：021-61620183

传真：021-61001657

原产地：中国

重返星球

VORTEX历险记

WhenDo 教程书

出版日期：2016年4月

卷首语

“

父母是孩子最好的老师

—

推荐家长们能与孩子们共同参与本教程的学习。
为您的孩子讲述Vortex历险的故事，
共同体验WhenDo编程的乐趣。

掌握编程并非我们学习的最终目的。
愿您的孩子们能发挥天性中最可贵的好奇心、探索欲，
体会完成自己编程作品后的那份快乐。

—

目录



01	人物介绍	20	模块分析
01	什么是WhenDo		
02	第一章. 星际迷航	21	第六章. 动物们在午睡
03	下载WhenDo App	22	程序效果
04	WhenDo界面介绍	23	参考程序
		24	延伸与拓展
05	第二章. 迫降地球	25	第七章. 地鼠的家園
06	基本的编程方法	26	程序效果
07	程序的下载	27	参考程序
		28	模块分析
09	第三章. 苏醒	29	第八章. 重返DF星球
10	Do模块介绍	30	程序效果
10	程序效果	31	参考程序
11	参考程序	32	模块分析
12	模块分析		
13	第四章. 开始冒险	33	基础操作手册
14	WhenDo模块介绍	34	一. WhenDo界面介绍
15	程序效果	35	二. 基本的编程方式
15	参考程序	37	三. WhenDo程序的下载
16	模块分析	38	四. 程序元件的添加与删除
		40	附录
17	第五章. 热心的红狐狸		Vortex常用编程模块介绍
18	程序效果		
19	参考程序		



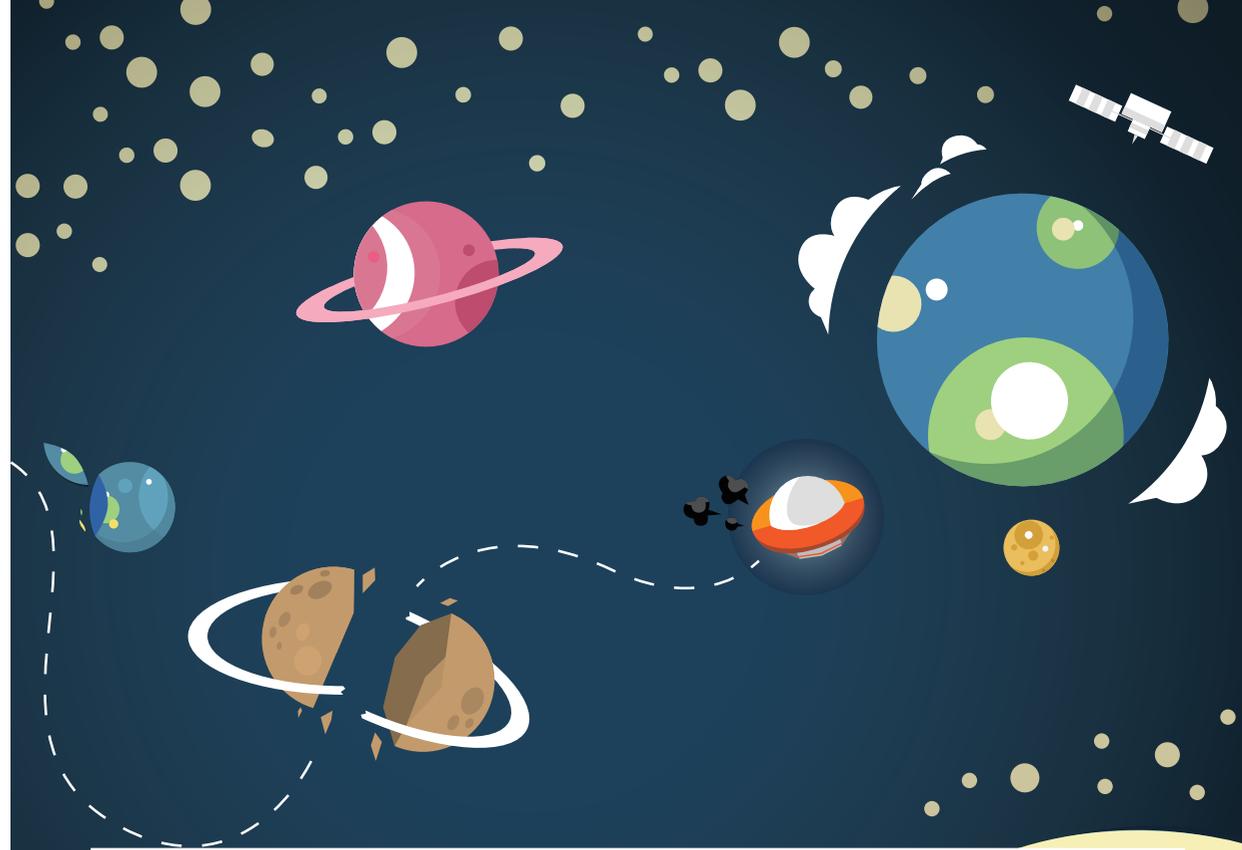
人物资料

姓名： Vortex
昵称： 白馒头
身高： 6.4cm
体重： 260g
出生地： DF星球
生日： 2015年11月
喜欢的颜色： 橙色
擅长的运动： 足球、相扑

什么是WhenDo

WhenDo是DFRobot独家研发的“自然思维”式图形化编程与无线烧录APP。在WhenDo上，孩子们可以像拼图一样，用自然思维组合Vortex的功能模块，并通过蓝牙无线一键上传。锻炼逻辑思维，学习编程技能。

最重要的是，通过WhenDo，孩子们可以自己赋予Vortex所希望的功能，打造属于自己的专属机器人。



1. 星际迷航

Vortex来自DF星球，正在浩瀚的宇宙做星际旅行。在经过太阳系附近时，Vortex驾驶的飞船发生了意想不到的故障。

下载WhenDo App



苹果用户请前往App Store下载WhenDo（只支持iPad）



支持
iPad 3 及以上版本
iPad mini 2 及以上版本
iPad Pro



下载完成后，打开WhenDo,在新建项目中,选择Vortex平台,即可进入Vortex的编程页面。

WhenDo界面的介绍

1 程序功能区
程序功能区提供了丰富的程序元件及其条件和执行模块，用于用户编辑所需的程序

2 菜单栏

3 编辑区

4 删除区
将程序模块拖拽至该区域用于删除

用于添加新的元件，删除不需要的元件

元件列表中提供了各种功能的程序元件。选择其中的一个元件，在条件列表和执行列表中，会出现相应的程序模块。分别用于条件判断和功能执行。

备注：当然，大部分程序元件可能只包含条件模块，或只包含执行模块，（例如Vortex马达元件，只包含执行模块）



2. 迫降地球

紧急时刻，Vortex决定把飞船迫降到太阳系的第三颗行星。飞船最终抵达了这颗蓝色星球，但船体损坏严重，Vortex也陷入了短暂昏迷。

基本的编程方法

从元件盒中选中所需元件，根据其类型从右侧列表，拖拽相应功能块至程序界面。

关于WhenDo编程操作的详情以及程序的结构，请阅读基础操作部分：

[P35-编程方式及语句类型](#)



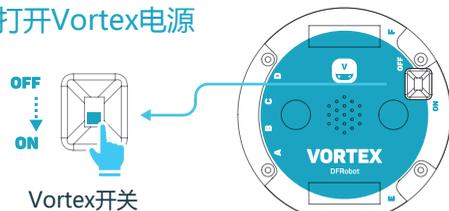
程序的下载

WhenDo编写好的程序，需要下载到Vortex才能真正实现相应的功能。

一、准备工作

WhenDo程序的编译和无线下载需要用户为iPad开启蓝牙及将iPad接入无线网络。

1. 打开Vortex电源



2. 开启设备蓝牙



3. 设备接入网络



二、建立蓝牙连接

点击右上角的下载图标



在右侧自动弹出的界面中，选择名为Vortex的设备



三、程序的上传

蓝牙连接成功后，可以看到“设备已连接!”的提示。
点击“确认”键。



点击“上传”键。开始程序的烧录。



程序下载中，此时可以看到下载进度条。
“上传”键此时为灰色。



四、下载完成

程序下载成功



备注：
WhenDo在给Vortex上传程序的过程中，对原有程序的拖拽和修改参数都将无效。

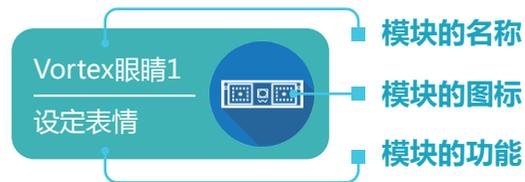


3. 苏醒

不知过了多久，Vortex终于从昏迷中醒来。它确认了船体的情况。发现飞船已经无法再次起航。

接下来我们将学习如何用WhenDo进行编程，掌握**执行模块（Do模块）**的使用，唤醒正在昏迷中的Vortex。

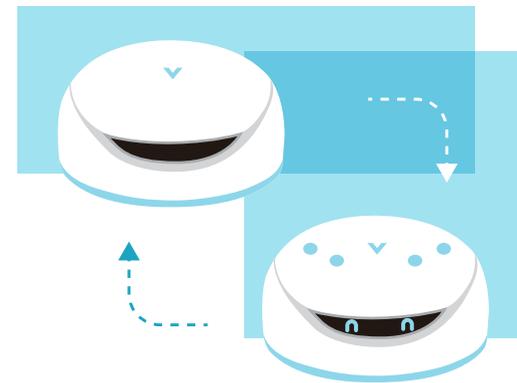
WhenDo App中用绿色表示的模块，可用于**执行相关动作**，如点亮Vortex眼睛或顶部灯光、设置Vortex马达的运动，同时也可用于**设定变量**和进行**数学逻辑运算**等。



i 提示
想要了解更多关于编写的知识，可以阅读：
P34 - WhenDo界面介绍
P35 - WhenDo基本编程方式

程序效果

Vortex顶部的灯会点亮，并自己眨眼睛：蓝色的眼睛会睁二秒、闭一秒，依次重复，呈现出微笑的表情。



参考程序

这里给出了Vortex苏醒效果的样例程序，并给出了相应的参数。尝试写出你的第一个WhenDo程序吧。

模块设置	程序说明
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid #00a651; border-radius: 10px; padding: 10px; width: 45%;"> <p>Vortex眼睛1 设定表情</p> <p>表情图标: </p> <p>红色=False 表情序号=11 绿色=False 执行时间=2.0 蓝色=True</p> </div> <div style="border: 1px solid #00a651; border-radius: 10px; padding: 10px; width: 45%;"> <p>Vortex眼睛1 关闭表情</p> <p>表情图标: </p> <p>执行时间(秒)=1.0</p> </div> </div>	<p>Vortex蓝色的眼睛会睁二秒、闭一秒，呈现微笑的表情</p>
<div style="border: 1px solid #00a651; border-radius: 10px; padding: 10px; width: 100%;"> <p>Vortex灯光1 设定顶部灯光_蓝色</p> <p>灯光图标: </p> <p>执行时间(秒)=2.0</p> </div>	<p>Vortex顶部点亮蓝灯</p>

编写好程序，需要下载到Vortex后才能实现上述功能。

i 提示
想要了解更多关于下载程序的知识，可以阅读：
P37 - 程序的下载

模块分析

这里给出了程序中模块的具体功能以及对应参数所代表的含义。

所属元件	程序块	参数设置				
		混入红色	混入绿色	混入蓝色	效果	设置Vortex眼睛的颜色
 Vortex眼睛	<p>Vortex眼睛1 设定表情</p> <p>表情图标: </p> <p>设定眼睛表情 用于设置Vortex眼睛的表情、颜色和持续时间</p>	False	False	True		就像一个调色盘一样，混入不同的颜色会搭配出不同的颜色。 
	<p>True</p>	True	False			
	<p>True</p>	False	True			
<p>True</p>	True	False				
	表情序号	有效序号范围 (0~32) 不同的序号对应Vortex不同表情				
	执行时间(秒)	用于设置Vortex眼睛点亮的持续时间  				
	执行时间(秒)	用于设置Vortex眼睛关闭的持续时间  				
 Vortex灯光	<p>Vortex灯光1 设定顶部灯光_蓝色</p> <p>灯光图标: </p> <p>设置Vortex顶部灯光 点亮Vortex顶部的灯光并设置持续时间</p>					<p>执行时间(秒)</p> <p>用于设置该颜色顶灯点亮的持续时间  </p>

延伸与拓展 (推荐家长能与孩子一同探索)

1. 尝试更换不同的表情序号，看看Vortex都有哪些有趣的表情。
2. 如何让Vortex顶灯也一闪一闪的变化呢？尝试去发现Vortex灯光元件中新的模块吧。



4.开始冒险

Vortex检测了周边的地理环境，发现只有在远处高山的石崖上，才能顺利的将救援信号发送给同伴。于是Vortex准备启程，开始它在地球的历险。

这一章，我们将讲述如何为Vortex编写**手势启动**的程序，同时掌握**条件模块**（**When模块**）的使用。

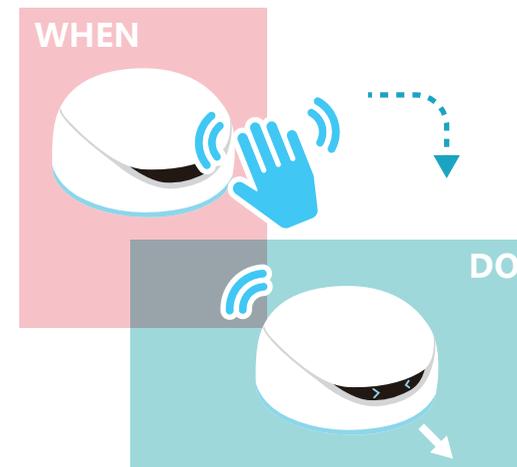
条件模块（When模块）

WhenDo App中用红色表示的模块。用于表示**预设的一定条件**。如Vortex前方是否有障碍物、灰度传感器读值满足的条件。同时也可以用于**设定变量满足的条件**和**数学逻辑运算结果满足的条件**等。



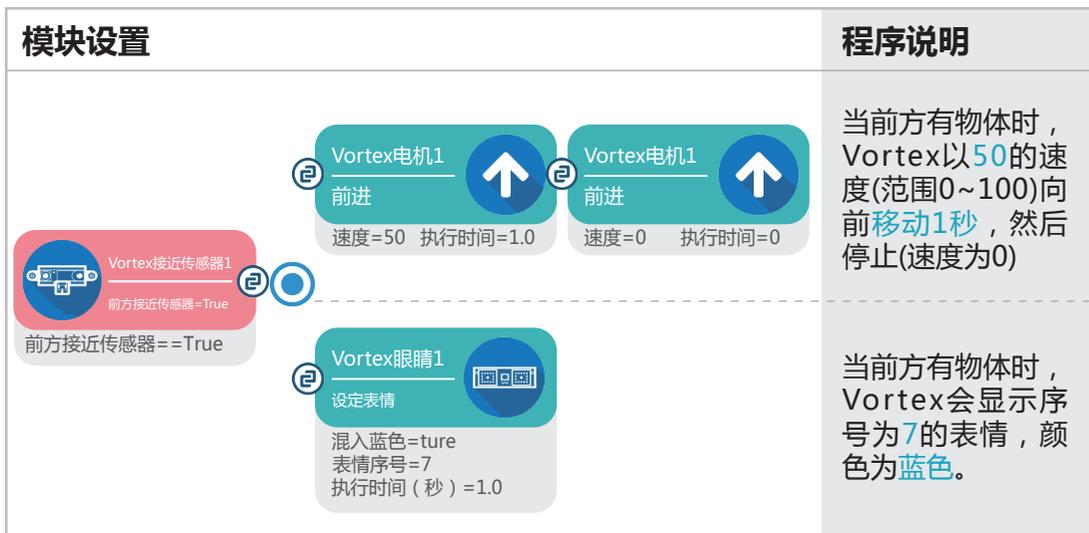
程序效果

当前方有物体时，Vortex眼睛点亮，并向**前移动一段距离**。



参考程序

这里给出了手势控制Vortex启动的样例程序，并给出了相应的参数。



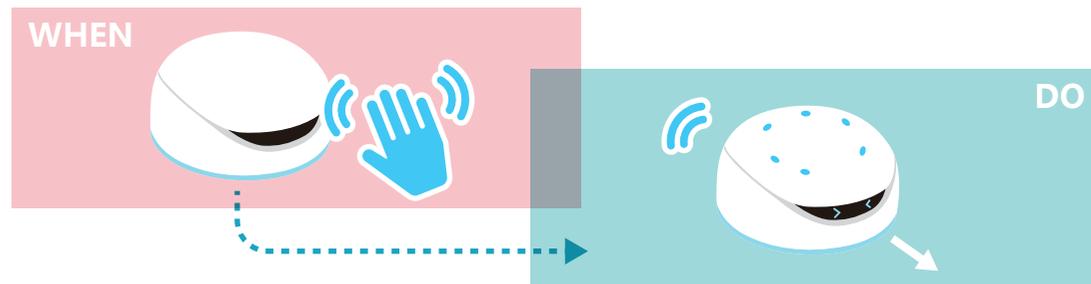
备注：程序中所提供的参数仅供参考，读者可根据自身的需要调整。

模块分析

所属元件	程序块	参数设置	
 <p>Vortex接近传感器1</p>	 <p>Vortex接近传感器1 前方接近传感器=True</p> <p>接近传感器模块 用于判断Vortex前方是否有物体</p>	<p>判断值</p> <p>True:条件为前方有物体 False:条件为前方无物体</p>	
 <p>Vortex电机</p>	 <p>Vortex电机1 前进</p> <p>前进控制模块 设置Vortex前进的速度和持续的时间</p>	<p>速度</p> <p>速度:用于设置Vortex的移动速度</p>	
		<p>执行时间 (秒)</p> <p>Vortex在该速度下的移动时间</p>	

延伸与拓展

在原有程序的基础上，尝试让Vortex启动后，顶部的灯同时点亮。





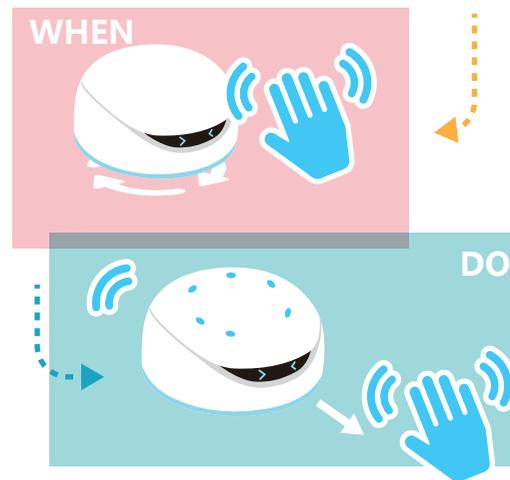
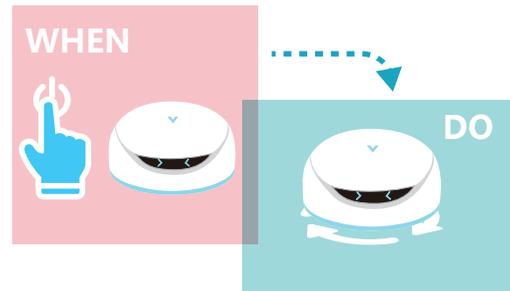
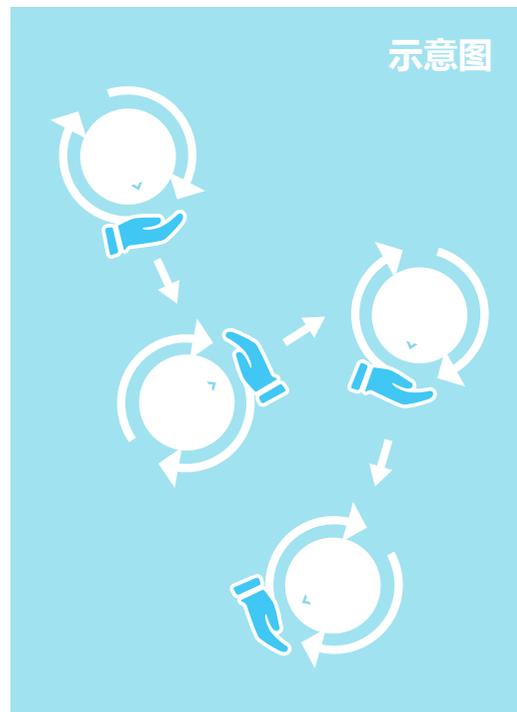
5.热心的红狐狸

出发不久，Vortex就遇到了热心的小狐狸一家人，在得知Vortex想去的目的地以后，小狐狸一家很热心的给Vortex当了一回向导。

这一章，我们将为Vortex编写一个自动跟随的程序。

程序效果

Vortex原地自转，当它某一方位有物体时，它就向该方向移动一段距离，同时顶灯点亮。



参考程序

这里给出了手势控制Vortex启动的样例程序，并给出了相应的参数。

模块设置	程序说明
	当前方无物体时，Vortex以30的速度向左原地转动。
	当前方有物体时，Vortex以60的速度向前运动1秒，同时底部亮蓝灯。

备注：因为在 WhenDo中，每个语句会重复执行，所以设置左转的执行时间为0.1，是为了提高检测前方的次数。

模块分析

这里给出了程序中模块的具体功能以及参数所代表的含义。

所属元件	程序块	参数设置
 Vortex 灯光	 Vortex灯光模块 用于设置Vortex底部的灯光并设置持续时间	执行时间(秒) 用于设置底灯点亮的持续时间
	 Vortex灯光模块 用于关闭Vortex底部的灯光并设置持续时间	执行时间(秒) 用于设置底灯关闭的持续时间

延伸与拓展

本程序的逻辑是不是很像我们生活中常见的自动门。
当没有人时，门会关闭。
当有人经过时，门会自动打开。
你还能举出其他生活中相似的例子吗？



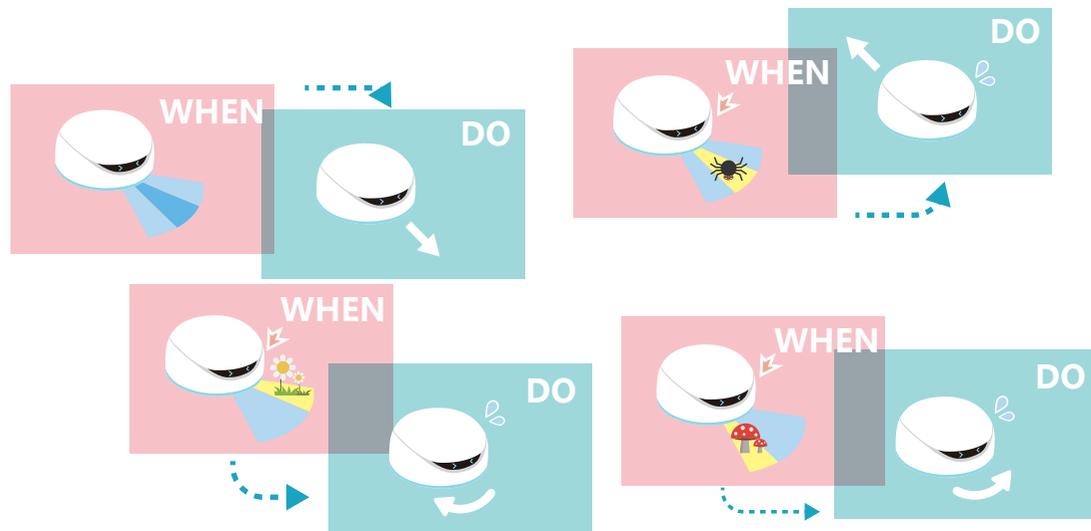


6.动物们在午睡

在告别了小狐狸以后，Vortex经过一片密林，为了不打扰动物们休息。Vortex开启了自动避障程序，小心翼翼地绕开了动物们栖息的树木和丛林。

程序效果

Vortex会根据前方物体不同的位置，做出相应的动作，最终使Vortex在移动过程中始终不会碰到物体。



参考程序

我们预先对Vortex可能遇到障碍物的情况设置相应的动作。

模块设置	程序说明	
 前方接近传感器==False	 速度=30 执行时间=0.1	若Vortex 正前方 无物体，Vortex 前进
 前方接近传感器==True	 速度=45 执行时间=0.5	若Vortex 正前方 有物体，Vortex 后退
 左方接近传感器==True	 速度=30 执行时间=0.3	若Vortex 左前方 有物体，Vortex 右转
 右方接近传感器==True	 速度=30 执行时间=0.3	若Vortex 右前方 有物体，Vortex 左转

备注：WhenDo的程序会重复执行，所以设置前进的执行时间为0.1是为了提高检测前方的次数。

延伸与拓展

1. 编写完程序后，请孩子们向家长们复述一遍自己刚才怎样编程的，需要哪些模块？每个模块需要设置哪些参数？并尝试将这个过程写在下方的文本框中。

2. 尝试向家长说明Vortex是如何做到自动避开遇到的障碍物的。

3. 之前的章节，我们还介绍了Vortex的眼睛元件以及Vortex灯光元件的使用。

如何修改程序，丰富自动避障的效果，使Vortex在前进的时候，眼睛点亮；遇到障碍物后左右转动的时，底部的灯点亮呢？开动你的大脑，尝试吧！



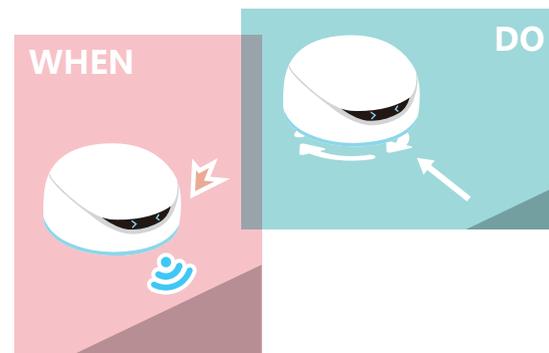
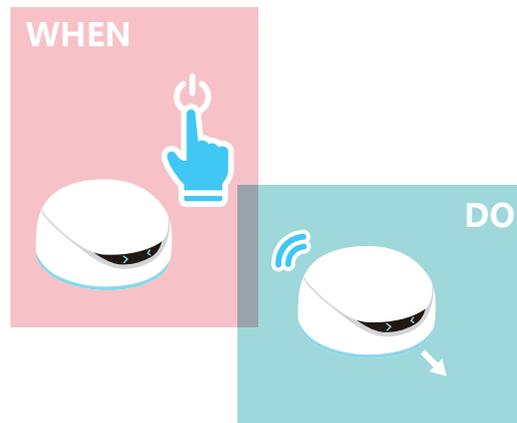
7.地鼠的家

Vortex继续它的冒险，此时它经过了地鼠们的家，发现地面上有好多的洞穴，为此Vortex开启了身子下方的灰度传感器，用于检测地面的状况，避免自己不小心掉落。

本章我们将为Vortex编写一个防跌落的程序。

程序效果

Vortex会在桌面直行，当接触到桌子的边缘时，Vortex会自动后退，回到桌面，然后旋转一定角度。



1. 为提高程序的有效性，建议用白色桌面。
2. 为避免高处跌落对Vortex造成的损坏，建议使用较低的桌面。小朋友建议在家长的指导下操作。

i 提示
在编写防跌落程序前，我们需要增加一个新的元件——布尔变量


布尔变量

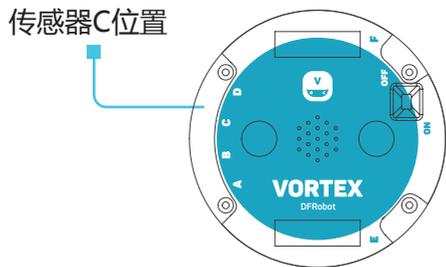
想要知道更多添加元件的知识，可以阅读基础操作部分：
P38 - 程序元件的添加与删除

参考程序

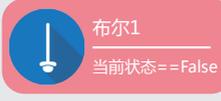
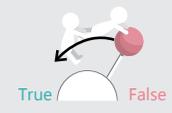
模块设置	程序说明
	当Vortex在桌面上时（传感器C的值大于40）Vortex以30的速度前进。
	当Vortex将离开桌面时（传感器C的值小于20），Vortex以50的速度后退一秒，然后以30速度向右自转。

程序中布尔变量的作用为确保一旦检测到Vortex将要离开桌面，自动关闭第一条语句的执行。

备注：灰度传感器因不同的测试环境，会返回不同的值，用户可根据实际情况更改。



模块分析

所属元件	程序块	参数设置
布尔	 布尔条件模块 判断布尔变量的值	条件 判断值 默认初始值为false 例：当前状态==true 即当布尔变量的值为true时，模块的条件成立 *在布尔变量判断中，语句 ==true和 !=false意义相同 
	 布尔执行模块 将布尔变量设为true	执行时间（秒） 用于设置执行的时间 
Vortex灰度传感器	 Vortex灰度传感器 用于检测该位置Vortex底面的状况	条件 判断值 用于设置Vortex灰度传感器的条件值 返回的数值的范围为（0~100） 例：Vortex离开桌面时，红外线很少返回到接收器，因此数值很小。

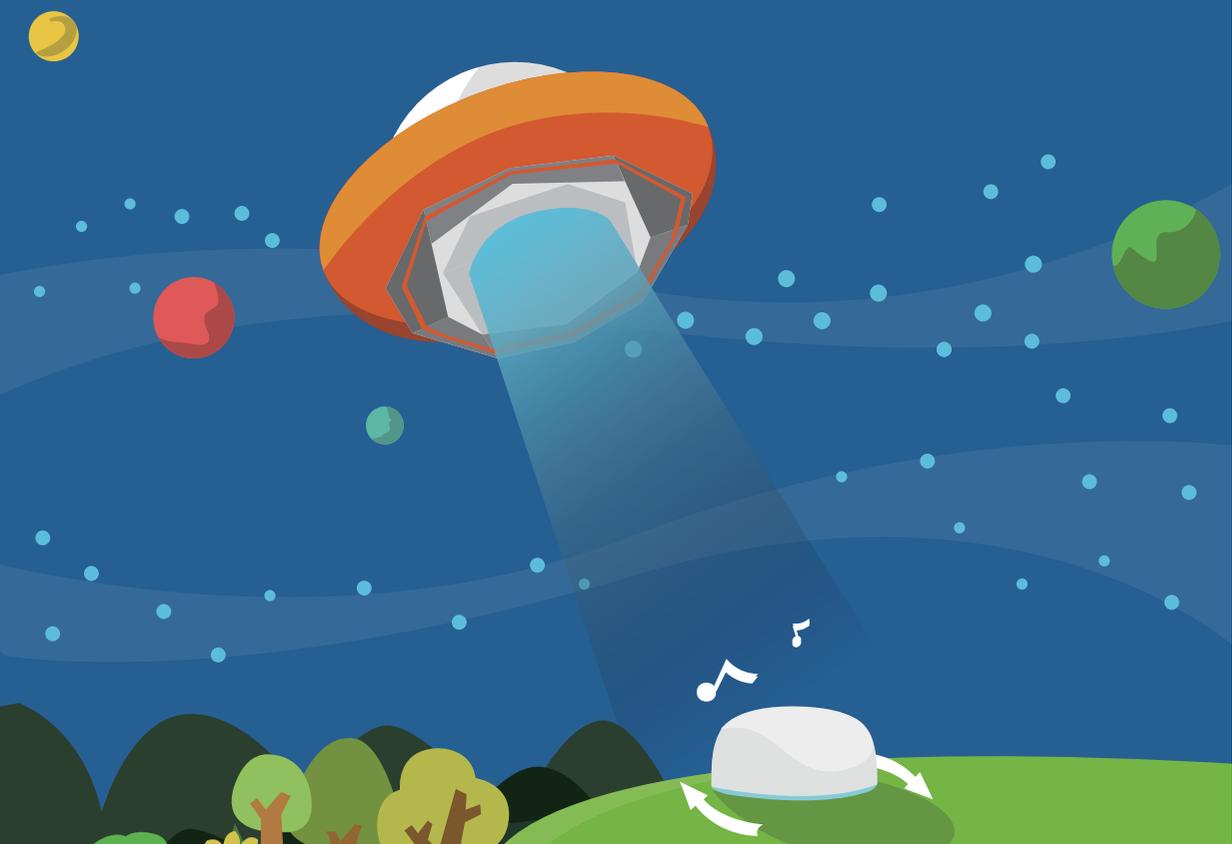
布尔元件的使用

布尔变量是有两种逻辑状态的变量，它包含两个值：真 (true) 和假(false)。我们可以把它理解为一个双向开关。

布尔条件模块用于设置开关拨向哪一侧时条件成立。

布尔执行模块用于设置开关拨向哪一侧。





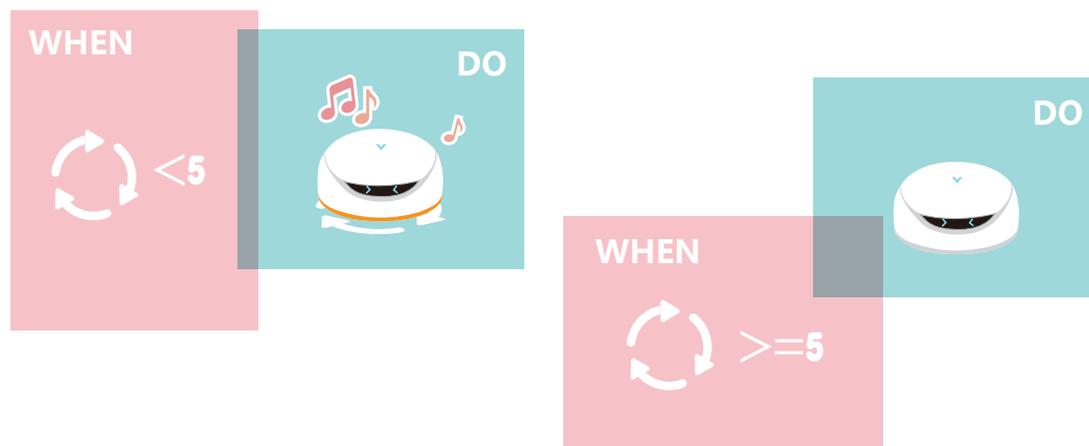
8.重返DF星球

终于来到了目的地，已经是深夜，繁星点点。Vortex转动自己的身体，并有序地发出声音，给同伴传递信息。不久一艘橙色的飞船出现在天空，我们的Vortex就要回家了。

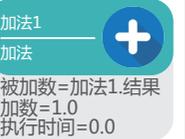
Vortex将踏上返回DF星球的旅程.这一章我们将学习为Vortex编写计数程序，以呼叫同伴。

程序效果

Vortex原地自转，底部点亮代表DF星球的橙色灯光，并不间断的向天空发出5次音乐，然后停止。



参考程序

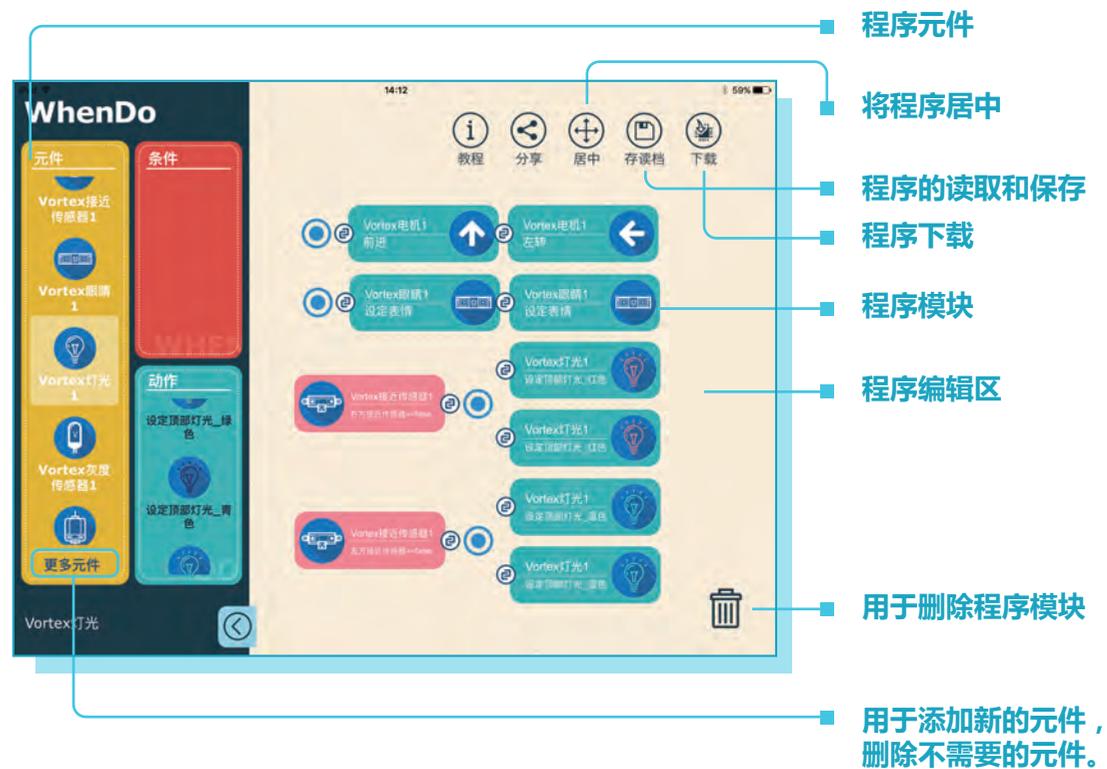
模块设置	程序说明
  <p>*该模块速度=0，效果类似于停止。</p>	当加法的结果小于5时，Vortex以60的速度向左自转，然后停止。
   	加法的默认值为0，每运行一次结果加1，Vortex播放1秒序号4音乐，然后静音0.5秒。
 	当加法的结果小于5时，Vortex底部的橙色灯亮1秒。

模块分析

所属元件	程序块	参数设置
 <p>加法</p>	 <p>加法模块 (执行) 用于对变量进行加法操作</p>	<p>被加数</p> <p>加数</p> <p>执行时间 (秒)</p> <p>加数与被加数，可以是常量，也可以链接其他模块的参数值</p> <p>用于设置执行的时间</p> 
	 <p>加法模块 (结果) 用于判断加法的结果</p>	<p>条件</p> <p>判断值</p> <p>用于设置判断的条件。如在本例中，我们选择结果<5。</p>
 <p>Vortex音乐</p>	 <p>Vortex音乐模块 用于控制Vortex播放不同的音乐</p>	<p>音乐文件序号</p> <p>执行时间 (秒)</p> <p>不同的序号(0~32)对应不同的声音</p> <p>设置音乐播放的持续时间</p>
	 <p>Vortex灯光模块 用于关闭音乐</p>	<p>执行时间 (秒)</p> <p>设置音乐关闭的持续时间</p>

基础操作手册

一、WhenDo界面的介绍



二、基本的编程方式

基本的编程方法

从元件盒中选中所需元件，根据其类型从右侧列表拖拽相应功能块至程序界面。



两种基本程序语句形式

串行模式

- 形式 1 条件 1 @ @ 动作 1 只有条件1满足，动作1才能执行
- 形式 2 动作 1 @ @ 动作 2 先执行动作1，然后执行动作2

并行模式

- 形式 1 动作 1 动作 2 动作1、动作2同时执行
- 形式 2 条件 1 @ @ 动作 1 当条件1满足时，
动作1、动作2同时执行

备注：避免让同一个硬件的执行模块同时并行，这样会造成逻辑上的冲突。
例：Vortex马达前进和马达左转同时执行。

多个语句
程序中
出现

- 语句 1 条件 1 @ @ 动作 1 每个语句执行完后，会重复执行
- 语句 2 条件 1 @ @ 动作 1 动作 2 程序中如果有多个语句时，各语句同时运行

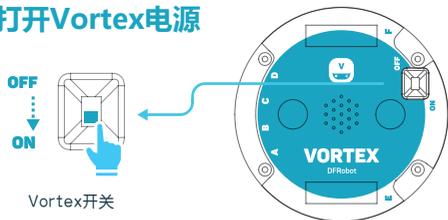
三、WhenDo程序的下载

编写完程序后，我们需要将程序下载到Vortex，这里介绍WhenDo下载的一般过程。

一、准备工作

WhenDo程序的编译和无线下载需要用户为iPad开启蓝牙及将iPad接入无线网络。

1. 打开Vortex电源



2. 开启设备蓝牙



3. 设备接入网络



二、建立蓝牙连接

点击右上方的下载图标



在右侧自动弹出的界面中，选择名为Vortex的设备



三、程序的上传

蓝牙连接成功后，点击“确认”键。



点击“上传”键，此时可以看到下载进度条。



程序下载中，“上传”键此时为灰色。



四、下载完成

程序下载成功



备注：
用户如果不小心将密码删除或修改，可点击“重置”按钮恢复。

四、程序元件的添加与删除

WhenDo编程界面相当于一个程序元件的仓库。就像仓库里有不同的货柜一样，里面的元件根据不同的功能，进行了整齐的分类。

它包含相应机器人平台专属的类比如Vortex和虫虫平台的专用元件，以及通用输入输出类（Universal）、常用类（Common）、数学类（Mathematics）、变量类（Variable）等。

进入元件编辑界面



添加多个元件



添加单个元件



如何删除

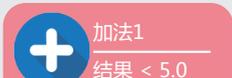


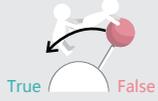
附录

模块后编号用以区分被多次添加至列表的相同类型模块。除了数学和变量类型模块以外，相同类型模块功能完全一致。

所属元件	程序块	参数设置				
		混入红色	混入绿色	混入蓝色	效果	设置Vortex眼睛的颜色
Vortex眼睛	Vortex眼睛1 设定表情 	False	False	True	●	就像一个调色盘一样，混入不同的颜色会搭配出不同的颜色。
	设定眼睛表情 用于设置Vortex眼睛的表情、颜色和持续时间	False	True	False	●	
Vortex眼睛1 关闭表情 	True	True	False	●		
关闭眼睛表情 熄灭Vortex眼睛的灯光，并设置持续时间	True	False	True	●		
	表情序号	有效序号范围（0~32） 不同的序号对应Vortex不同的表情				
	执行时间（秒）	用于设置Vortex眼睛点亮的持续时间				
	执行时间（秒）	用于设置Vortex眼睛关闭的持续时间				
	速度	用于设置Vortex的移动速度。范围为（0~100）				
Vortex电机	Vortex电机1 前进 	运动控制模块 使Vortex机器人充满活力，精确的向前运动				Vortex在该速度下的移动时间

所属元件	程序块	参数设置	
Vortex灯光	 <p>Vortex灯光1 设定顶部灯光_蓝色</p> <p>设置Vortex顶部灯光 点亮Vortex顶部的灯光并设置持续时间</p>	执行时间 (秒)	用于设置该颜色的 顶灯点亮的持续时间
	 <p>Vortex灯光1 设定底部灯光_蓝色</p> <p>Vortex灯光模块 用于设置Vortex底部的灯光并设置持续时间</p>	执行时间 (秒)	用于设置 底灯点亮的持续时间
	 <p>Vortex灯光1 关闭底部灯光</p> <p>Vortex灯光模块 用于关闭Vortex底部的灯光并设置持续时间</p>	执行时间 (秒)	用于设置 底灯关闭的持续时间
Vortex音乐	 <p>Vortex音乐1 播放</p> <p>Vortex音乐模块 用于控制Vortex播放不同的音乐</p>	音乐文件序号	不同的序号(0~32) 对应不同的声音
	 <p>Vortex音乐1 停止播放</p> <p>Vortex灯光模块 用于关闭音乐</p>	执行时间 (秒)	设置音乐 关闭 的持续时间

所属元件	程序块	参数设置	
Vortex接近传感器	 <p>Vortex接近传感器1 前方接近传感器=True</p> <p>接近传感器模块 用于判断Vortex前方是否有物体</p>	判断值	True:条件为前方有物体 False:条件为前方无物体
Vortex灰度传感器	 <p>Vortex灰度传感器1 传感器C < 200</p> <p>Vortex灰度传感器 用于检测该位置Vortex底面的状况</p>	条件 判断值	用于设置Vortex灰度传感器的 条件值 返回的数值的范围为 (0~100) 例:Vortex离开桌面时,红外线很少返回到接收器,因此数值很小。
加法	 <p>加法1 加法</p> <p>加法模块 (执行) 用于对变量进行加法操作</p>	被加数 加数 执行时间 (秒)	加数与被加数,可以是常量,也可以链接其他模块的参数值 用于设置 执行的时间
	 <p>加法1 结果 < 5.0</p> <p>加法模块 (结果) 用于判断加法的结果</p>	条件 判断值	用于设置 判断的条件 。 如在本例中,我们选择结果<5。

所属元件	程序块	参数设置	
 布尔	 布尔1 当前状态 == False 布尔条件模块 判断布尔变量的值	条件 判断值	默认初始值为false 例：当前状态 == true 即当布尔变量的值为true 时，模块的条件成立 
	 布尔1 设为True 布尔执行模块 将布尔变量设为true	执行时间（秒）	用于设置 执行的时间 

- * 在数学类型和变量类型模块中，模块后编号用以区分所对应的不同后台变量。
- * 在布尔变量判断中，语句 == true 和 != false 意义相同

请扫描二维码关注我们：



微信



微博