

LEGO MINDSTORMS Edu NXT

软 件 编 程 指 南

西觅亚科技有限公司

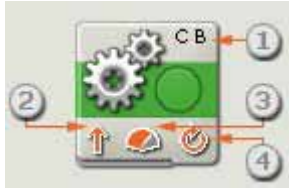
2006.09.25

由于时间仓促，难免有错误和疏漏的地方，希望得到您的批评和指正。感谢您多年来对我公司的支持和帮助。



运动模块

使用这个模块控制机器人向前走或者向后走直线，还可以控制机器人走曲线。通过延续特性确保机器人走多远。

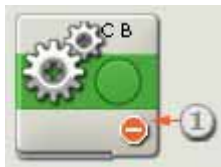


这个模块右上角的字母表示马达连接到 NXT 的哪个输出端口。

这个图标表示机器人运行的方向。

这个图标表示马达能量。机器人速度也可能受其他条件影响，比如地面的摩擦力或者机器人是在上坡或者下坡。

这个图标表示你设置马达的延续特性是有限制，角度，圈数，或者时间。



这个图标表示方向属性设置为“停止”。该设置将停止所有马达。

设定运动模块



选择你所要控制的马达端口。如果你选择控制两个马达（举例：B&C），马达将以相同的能量向前或者向后运动。如果你选择三个马达，马达 B&C 保持同步。

选择马达是向前，向后还是停止运行。选择停止将会重置马达。

如果使用两个马达驱动一辆小车（轮子在两侧），通过移动操纵滑条可以控制机器人走曲线的方向。滑条移动到任意一端，小车原地旋转。

滑条和输入框可以设置马达能量[0-100]。

通过延续下拉菜单，可以设置马达永不间断的运行，或者一定时间（秒），圈数（默认）或者角度。

选择马达完成动作后是刹车或是缓停。如果你想让机器人停在一个精确的位置，将马达设置为刹车。设置为刹车将会使机器人在运动完之后稍微向后后退一点，这将会使 NXT 非常耗电，因为为了精确定位。

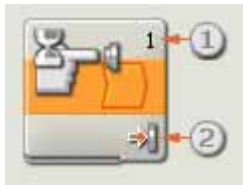
反馈工具箱可以检测马达转了多少角度或者几圈。按重置按钮将会将数值重设为 0。

参考例程



等待模块

通过该模块机器人可以在继续运行之前等待一个特定的条件。使用滑条或者键入数值设置一个触发值，当传感器的值低于或高于这个出发值的时候程序继续执行。



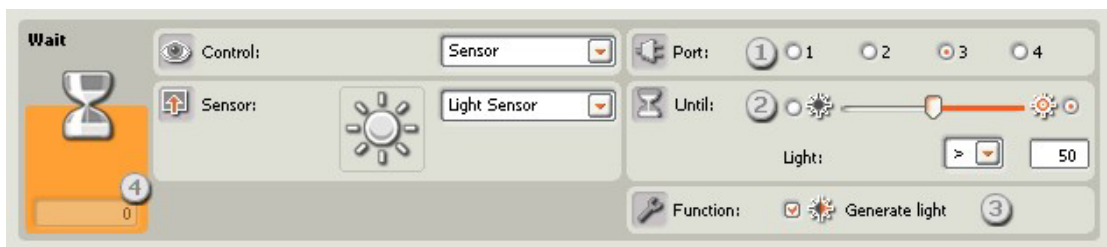
等待模块右上角的数字表示传感器所连接的端口。在下面会讲到根据需要可以在设置面板里面修改端口号。

如果你选择了等待光电，等待声音或者等待超声波模块，这个图标显示触发值的设置点；橘黄色条越多，说明触发值越高。如果你选择等待触动传感器，这图标将显示触动传感器的状态（反复碰撞，按下，或者弹开）。

设置等待模块

传感器的种类很多，只是在个别设置上有所差异，这里就不一一介绍，以光电传感器为例，希望能起到抛砖引玉的作用。

光电传感器



选择“光电传感器”，你的程序将会等待光电传感器被一个特定的值触发。

选择光电传感器所连接端口。默认连接到三端口。

通过滑条可以设置触发值，也可以在输入框里面键入触发值。如果想大于触发值触发选择滑条右侧的圆形按钮，小于触发值触发则选择左侧的圆形按钮。也可以通过滑条下发的下拉菜单来选择。

如果选中“发光”，光电传感器将会打开自身的红灯并且检测是否有光返回；如果不选中，则直接接收反射光线。（可以通过该设置减少不必要光线的干扰）

反馈工具箱显示传感器实时监测到的数值。通过它可以试出不同的触发值。

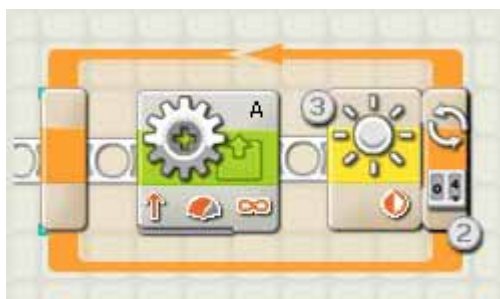
参考例程



循环模块

通过循环模块可以重复执行某一段指令。设置条件可以结束循环：时间，循环的次数，一个逻辑信号或者传感器的状态。你也可以设置一个死循环。

显示设置



当循环模块属性设置为“永久”时，将会在模块尾部下端显示一个无限（ ∞ ）图标。

如果选中设置面板上的“显示计数器”，会出现一个接头，可以将你所设置循环的次数作为一个输入值在程序中随时调用（如果你通过数据线连接到其他模块的数据中心）。你也可以使用当前的数值控制循环本身。

如果你选择传感器来控制循环，循环尾部将会显示你所选择的传感器。例如，你选择了一个光电传感器控制循环，在循环尾部你将会看到一个光电传感器图标。当然，传感器的相关信息也会显示在设置面板上。

添加模块到循环模块

如果循环模块已经放在了横梁上，你会看到循环模块内部有一小段横梁；将鼠标浮动到这段横梁上面拖拽则会得到添加模块的区域，将所要添加的图标拖拽过来即可。当然你也可以直接将所添加的图标拖拽到那段横梁上，程序会自动将模块添加到循环模块内。

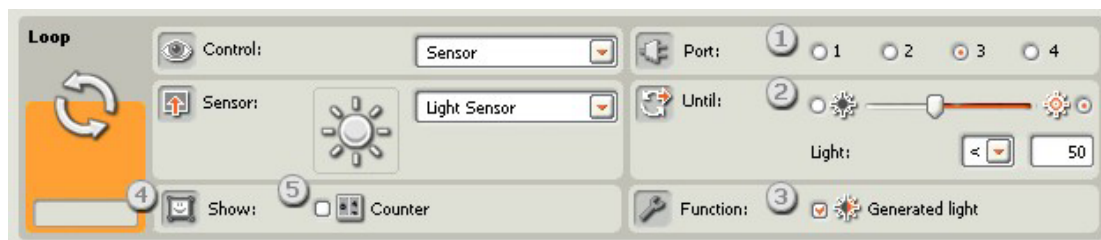
移动循环模块

只有循环模块能够被选中,用鼠标左键选中模块本身就可以移动循环模块了;选中模块周围的部分或者模块内部是没办法来移动循环模块的。

设置循环模块

循环模块默认是无限循环。同样循环模块也有很多,这里只以光电循环模块为例。

光电传感器



当选择了“光电传感器”,循环内部的程序模块将等待光电传感器测到一个特定的光值才会结束循环,程序继续向下执行。

选择光电传感器连接的端口。默认是连接到 3 端口。

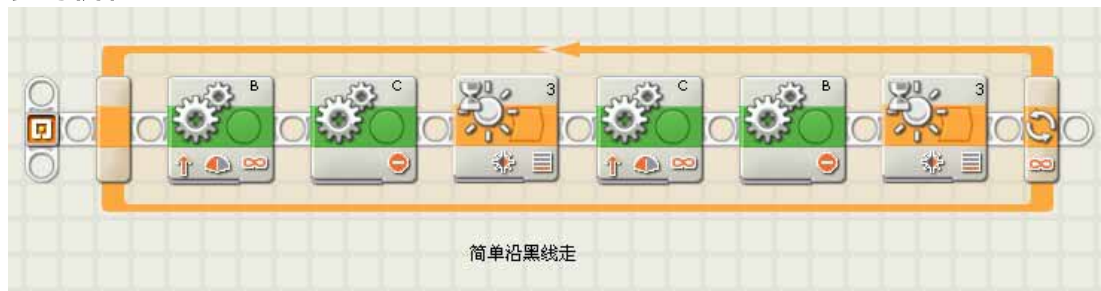
通过滑条可以设置触发值,也可以在输入框里面键入触发值。如果想大于触发值触发选择滑条右侧的圆形按钮,小于触发值触发则选择左侧的圆形按钮。也可以通过滑条下发的下拉菜单来选择。

如果选中“发光”,光电传感器将会打开自身的红灯并且检测是否有光返回;如果没有选中,则直接接收反射光线。

反馈工具箱显示传感器实时监测到的数值。

如果选中设置面板上的“显示计数器”,会出现一个接头,可以将你所设置循环的次数作为一个输入值在程序中随时调用(如果你通过数据线连接到其他模块的数据中心)。

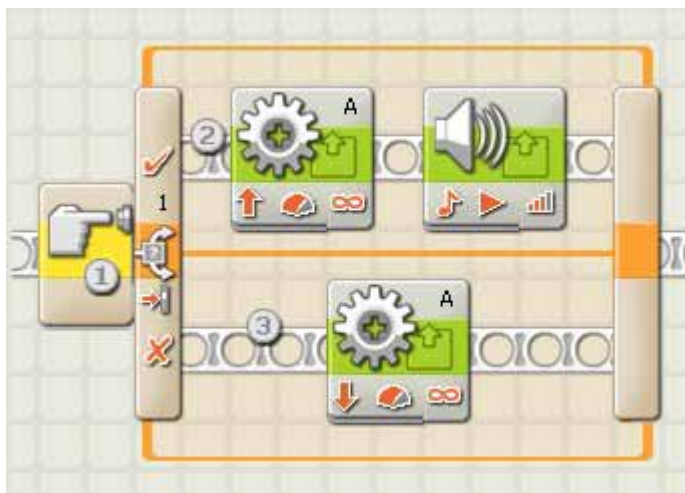
参考例程



判断模块

通过该模块可以在两种不同情况间进行选择。比如,触动传感器判断,当触动被按下的时候执行一段程序,当弹开的时候执行另一段程序。

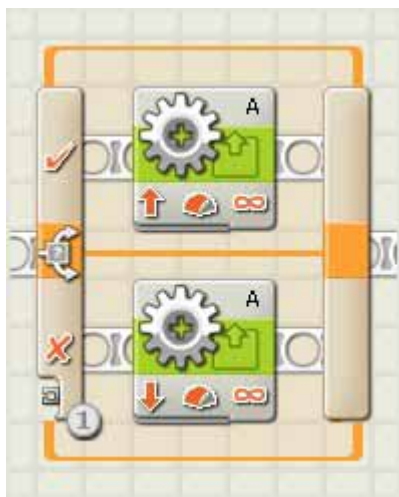
显示设置



这个图标显示判断的条件是传感器还是其他条件。图中所表示的状态是触动传感器判断模块。

当触动传感器被按下上面的模块将被执行。

当触动传感器松开则执行下面的支路。



如果你选择数值条件来控制判断模块，一个数据线头将会显示在判断模块前端的下部；你必须从另外一个模块连接一个逻辑或者数值才能控制判断模块。



通过“显示直线观看”可以改变判断模块的显示形式，去掉“直线观看”前面的对勾判断模块将会将判断模块变成标签显示模式，可以通过单击标签来选择相应条件下相对应的程序，同样可以对模块进行修改。

添加模块到判断模块

同循环模块内一样，将所需模块拖拽到判断模块相应分支的空白位置即可。判断模块能够自动适应。

移动判断模块

只有判断模块本身能够被选中，用鼠标左键选中模块本身就可以移动判断模块了；选中模块周围的部分或者模块内部是没办法来移动判断模块的。

设置判断模块

判断模块种类也有很多，同样以光电传感器为例。

光电传感器



如果想通过光电传感器的数值变化来判断执行哪段程序选择光电传感器判断控制特性。

通过“直线显示”，判断模块分支可以变成通过标签来切换。单击标签，可以观察和编辑模块，也可以看清楚什么条件触发相应模块运行。

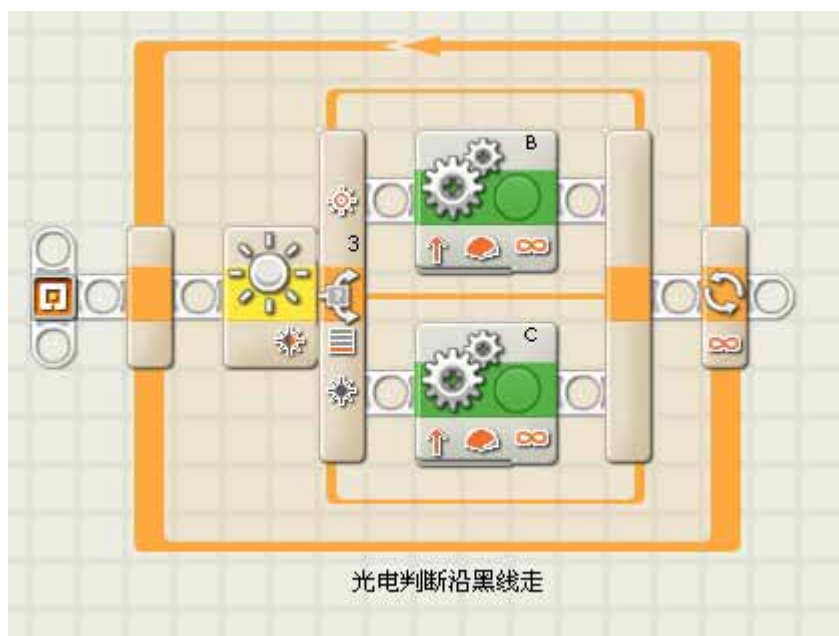
选择光电传感器所连接端口。默认光电传感器连接到 3 端口。你可以根据需求来改变。

通过滑条设置触发值或者在输入框内键入数值。默认值为 50，如果光电探测到的数值高于 50 将运行上面的分支，如果低于 50 则运行下面的分支。

如果选中“发光”，光电传感器将会打开自身的红灯并且检测是否有光返回；如果没有选中，则直接接收反射光线。

反馈工具箱显示传感器实时监测到的数值。

参考例程





声音模块

通过这个模块可以演奏一个声音文件或者一个单音节。为了编曲，需要将多个声音模块排成一列然后分别设置不同的音节。

如果在属性面板上选择了“等待完成”，声音文件或者音节演奏完之后才会执行下一个模块。如果没选，将会随着下一个模块一起运行。

选择“重复”将会持续不断的演奏声音文件。



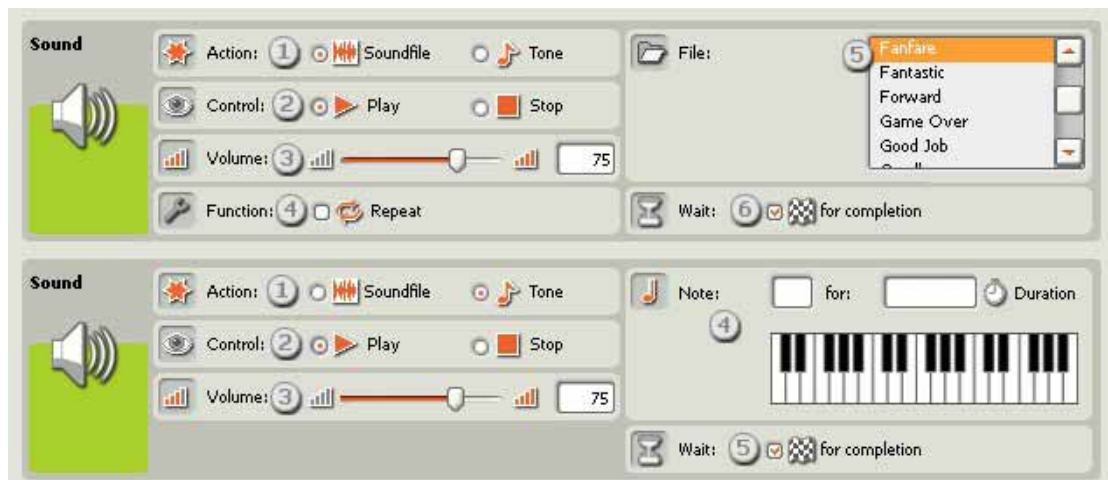
这个图标显示是演奏声音文件还是音节。

这个图标显示模块是开始还是停止演奏声音。

这个图标显示模块的音量。四个橘黄色条代表音量最大。

可以通过数据中心来改变声音模块的属性。

设定声音模块



通过这个属性你可以选择是演奏一个声音文件还是音节。

选择开始演奏或者停止一段音乐或者音节。

通过滑动滑条设置音量。还可以在文字区键入精确的数值。

如果你选择演奏一个声音文件（设置面板中最上面第一个），你可以额外设置以下特性：

该功能特性会使你的声音文件不间断的播放。一旦选中该特性，“等待完成”特性将变暗从而不可用。

从这里可以通过名字选择你所需要的声音文件。这些声音文件按照字母的顺序排列。在 LEGO MINDSTORMS Edu NXT 安装路径声音文件夹下可以找到这些文件。单击每个名字可以试听。

注意：如果想让机器人发出自己的声音，可以下载声音转换程序，转化成*.rso文件，然后拷贝到声音文件夹下即可。

如果选择了“等待完成”，直到声音文件播放完才会执行下一动作。没有选择，声音文件则会和下一个动作一起执行。如果下一个模块是另外一个声音模块的话，程序自动停止第一个声音而演奏第二个声音。

如果选择了音节（设置面板最上面第二个），你可以设置以下特性：

通过节点特性可以编曲。小键盘代表三拍八音阶。小键盘上方的文本框显示你所按下的音符，后面的输入框用来设定音符持续的时间，是所设时间的 1/10s。

如果选择了“等待完成”，直到音符播放完才会执行下一个动作。如果没有选择，则和下一个动作一起执行。

参考例程



显示模块

通过这个模块可以在 NXT 的液晶屏上显示一幅图，写入文本，或者画一个形状。

通过排列多个显示模块，然后在对每个模块进行不同的设置可以创造出更复杂的画。

如果想要在开始之前清除屏幕上的内容，需选择“清除”属性。

如果你想返回到默认的 LEGO MINDSTORMS 图标，选择下拉菜单中的重置。

屏幕像素 100 × 64。



这个图标显示该模块设置的是显示图象，文本，或者是图画；也会显示是否将显示屏重设为默认图标。

可以通过连接数据线到其他模块的数据中心来改变数值。

设置显示模块：

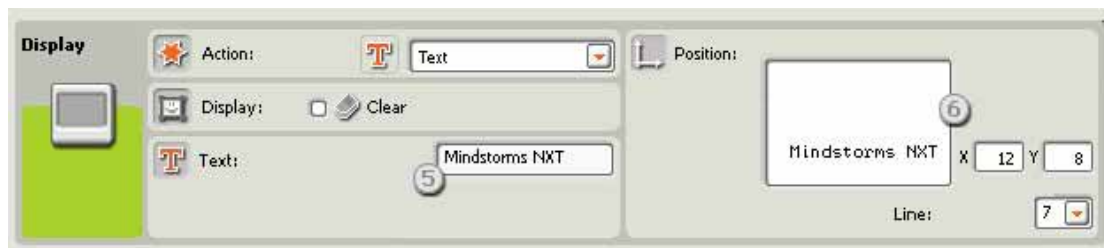


通过下拉菜单选择是显示图像，文本，或者是图画；还是要重设显示屏。
如果想要清除屏幕上的内容，需选择“清除”属性。

如果你要显示图像（如上面面板所示），你需要进行以下操作：

文件特性让你来选择你所需要的图像。单击每个名字可以预览。这些图像保存在软件安装目录下的 Image 文件夹下。

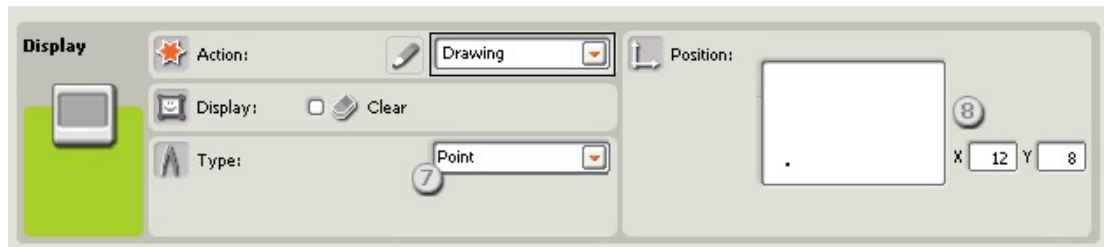
使用鼠标移动图像，文本或者图画，并可以在小屏幕上预览。在两个输入框内键入 0，你将发现图像显示在屏幕的左下角。



如果你选择显示文本（如上图所示），你将进行如下操作：

通过文本特性可以在液晶显示屏上显示文本。

通过下拉菜单选择屏幕上显示文字的数量，或者用 X 和 Y 输入框来设置文字的起始位置。
两个输入框内都键入 0，文本将显示在屏幕的左下角。



如果你选择画一副图（如上图所示），你需要进行以下操作：

通过类型特性可以选择你想要画的外形，是点，线还是圆。

如果选择画点，X 和 Y 的值将决定点在屏幕上的位置。两个都键入 0，点将显示在屏幕的左下角。

参考例程





记录/学习模块

通过该模块可以让机器人据有学习功能。也就是说机器人可以把机器人所做的动作先记录下来，然后再按照刚才的动作模仿一遍。

注意：并不是百分之百的记录，有可能会产生偏差。



这个图标表示模块是在记录还是在运行刚才的动作。

设置记录/学习模块：



如果你选择记录/学习文件，设置面板如上图所示。

用文本框定义将要执行的动作。

选择你所要记录的输出端口。如果在 B,C 端口连接了马达，选中 B,C。

设置记录的时间。



如果你想运行刚才记录的文本，设置面板如上图所示。

键入你所要运行记录的文本名。已经保存的文本将会按照字母顺序显示。选择你想要运行的。



NXT 之间相互通讯

通过这两个模块可以实现 NXT 之间的无线通讯，因为采用蓝牙技术，所以确保了通讯之间的安全性，可以避免其它不必要因素的干扰。

设置 NXT

要想完成相互通讯必须对 NXT 进行相应的设置。首先通过液晶显示屏将所要通讯的 NXT 蓝牙功能打开，使其处于蓝牙通讯状态；之后选择其中一个 NXT 作为主控制，在其蓝牙目录下选择搜索，开始搜索其它蓝牙设备，搜索完毕后，选择你所要进行通讯的蓝牙设备，再选择连接号（1，2 或者 3）。如果是第一次在两个 NXT 之间进行连接，需要有一个密码确

认，密码确认后就可以进入编程界面，开始实现相互通讯了。

如果要和多个 NXT 进行通讯，需要重复上面的步骤。

连接号

每个 NXT 的连接号在无线世界里被认为是它的地址。你可以通过连接号发送一个信息到指定的 NXT。

邮箱

每个 NXT 有 10 个邮箱用来存储无限信息。每个邮箱能够支持 5 条信息。如果超过 5 条，第六条信息会将最早的信息顶替掉。

发送信息

选择连接号后，选择信息的格式（文本，数值或者逻辑）。通过键入文本，数值或者选择一种逻辑条件（真或者假）作为信息。然后选择邮箱（信息的存储位置）。

发送信息显示设置



这是目标 NXT（接收信息的）的连接值。

信息类型和信息本身通过数据线来定义，如果需要的话，可以将右侧的输出信息连接到其它模块。

配置发送信息模块



选择目标 NXT 的连接值。

通过下拉菜单选择信息类型（文本，数值，或者逻辑）。

通过键入文本或者数值来定义信息（如果你选择发送文本或者数值），或者，如果你发送一个逻辑信息，选择真或者假。

选择邮箱。

等待接收信息



如果你选择等待“接收信息”，直到 NXT 等到一个特定的蓝牙信息程序才会继续执行。

通过下拉菜单选择你所要接收信息的类型（文本，数值，或者逻辑）。

信息校验，或者键入校验文本，数值（如果你选择的格式为文本或数值），也可以选择逻辑值（真或者假）。

选择所要接收信息的存储位置。

参考例程

发送端



接收端

