认识乐高蓝牙机器人系统 ____NXT

参加教师

活动目的：

1、 认识 NXT主要配件，并将其与 RCX核心配件作比较，学习和掌握新型乐高机器人； 2、 搭建蓝牙机器人；

3、 知道 NXT控制器各按钮的作用，初步学会在 NXT是编写简单程序，理解传感器的功能 活动过程：

一、 乐高机器人—— MINDSTORMS NXT与 RCX的比较

1、处理器由 8 位升到 32 位

丹麦乐高（ LEGO）将于 2006 年 9 月上旬推出乐高公司和美国麻省理工学院共同开发的机器人组件新款“教育用 LEGO Mindstorms NXT”。Mindstorms 是将配备微处理器的 LEGO公司的塑料积木组装起来，通过个人电脑制作的程序来控制的机器人。此前的 RCX的微处理器为 8 位，而 NXT配备 32 位处理器等，提高了性能。 表格 1 列出 RCX和 NXT的比较。

图 1：安装 4 个传感器和 3 个伺服马达的 LEGO NXT

图 4：LEGO NXT系统目前提供的 4 种传感器全家福

5、改进了编程软件

NXT程序用软件“ ROBOLAB Ver.2.9 ”，跟 ROBOLAB原来的版本一样，是基于 NI LabVIEW 开发的。该软件不仅可以制作 NXT用的程序，也可以完成 RCX用的程序。此前要操作接近 400 个图标进行编程，这次减少为约 40 个，从而使得编程更为简单。 OS为“ Windows2000”以上和“ Mac OS X”。

图 5：乐高网站给出的 ROBOLAB2.9 的样图，跟以前版本相比，变化较大

二、 快速认识 NXT

1、 按钮

NXT正面有四个按钮，它们分别是开关、运行；导航和返回。

2、 NXT 显示器上各图标的意义

最上一行，相当于状态栏，从左到右依次表示了：蓝牙、 USB、 NXT 控制器名、运行状态、电

池电量以及声音音量的情况。

状态栏的下面是六个主控操作面板，相当于主菜单，它们依次是：“ MyFiles 我的文件 ”、“ Try me测试 ”、“ Settings 设置 ”、“ Bluetooth 蓝牙 ”、“ View 查看 ”、“ NXT Program NXT程序 ”。

三、 NXT Prpgram(NXT 程序)

不需要在电脑上，通过　NXT就可以编写简单的控制程序。

1、　进入 NXT Program

2、　屏幕显示传感器和马达的连接方式；

3、　确定后，进入五步编程

第一步主要是设置运动方式：前后、后退、左转、右转等

第二步主要是设置传感器

第三步　也是运动方式设置

第四步　传感器感应设置

第五步　设置停止或循环运行

四、　活动研究任务

1、　研究前进 5，前进的时间是多少？前进的距离是多少？

前进 5，前进的时间是

；前进的距离是　。

你的机器人能走直吗？你们是怎么让它走直的？

2、　前进 5，再右转 2，看看你的机器人怎么运动？

3、　组内合作完成下列任务：

每组四个同学，分别位于四方形的四边，要求用　nxt 编程，将机器人驶向自己的队友。

（1）　队长将机器人驶向程序员；

（2）　程序员让机器人左转驶向机械师

（3）　机械师让机器人按直线退到研究员

（4） 研究员再让机器人转弯退回队长。

第三课 尝试 NXT编程

教学目的：

1、 了解 NXT编程软件界面；

2、 知通如何创建一个新文件；

3、 认识移动图标，了解移动图标的设置面板中各选项的意义 4、 会用它控制机器人的运动状态（前进、后退、转弯运动）；

5、 学会如何下载，并运行机器人。

教学过程：

今天我们学习用电脑编写第一个程序，控制机器人按我们的意愿运动。

一、 进入编程环境

1、 双击桌面图标，进入 NXT编程环境；

2、 一个出现下列程序进度条，调入程序；

二、 编写程序

有 FLASH步骤

按下例操作步骤编写程序

三、下载程序

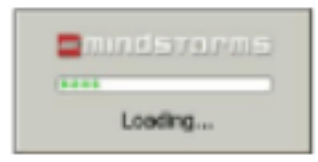
1、机器人与电脑的连接

用 USB连线将机器人与电脑连接。　注意：下载程序时，　NXT必须打开。　三、　移动图标参数设置面板

四、　运行机器人

按下列操作步骤运行机器人

演示编写、下载、运行一个前进——左转——再前进的程序



活动研究任务

1、　研究能量级为　75%时机器人　1 秒钟，前进的距离是多少？大约_____乐高单位

2、　能量级为　100%时机器人　1 秒钟，前进的距离是多少？大约_____乐高单位

2、　组内合作完成下列任务：

每组四个同学，分别位于四方形的四边，要求用　nxt　编程，将机器人驶向自己的队

友。

（1）　队长将机器人驶向程序员，前进　2 秒钟；

（2）　程序员让机器人前进　5 秒，左转驶，再前进　5 秒，驶向机械师；

（3）　机械师让机器人按直线后退，到研究员，时间根据距离调整；

（4） 研究员再让机器人后退 5 秒，转向，再直线回到队长所在位置。

第四课 机器人的计步器

教学目标：

1、 学习和理解马达内置角度传感器

2、 理解移动模块和马达模块的属性面板

3、 能准确控制机器人的运动距离和角度

4、 通过活动理解马达内置角度传感器的应用

教学过程：

一、你知道吗？ _____NXT使用技巧

1、 关闭蓝牙功能，可以让 NXT更省电

2、 删除 NXT中多余的程序，可节约空间。

二、研究活动————————用时间控制机器人的运动

比较：

1 秒钟内马达能量为 75%行驶的距离大约是厘米；

1 秒钟内马达能量为 100%行驶的距离大约是

1 秒钟内马达能量为 75%行驶的距离 （填 <或>）马达能量为 100%行驶的距离； 不同组的机器人 1 秒钟内马达能量为 100%行驶的距离相同吗？同）。

三、 NXT马达的内置角度传感器

用时间控制机器人的运动非常不准确，当电池能量足时机器人跑得快，当电池能量

不足时，机器人跑得慢。为了解决这个问题，在 NXT机器人的马达中安装了一个角度传感

器，它可以记录机器人行走的距离。马达里的角度传感器相当于机器人的计步器。

3、 机器人的计步器是怎么计算机器人行走的距离的呢？

第一：它可以记录机器人轮子转过的圈数，根据轮子的周长，就可以计算出机器

人行走的距离。

观察学习环境中的常用面板中的向前驱动。

例如，我们机器人的轮子周长约为 17 厘米

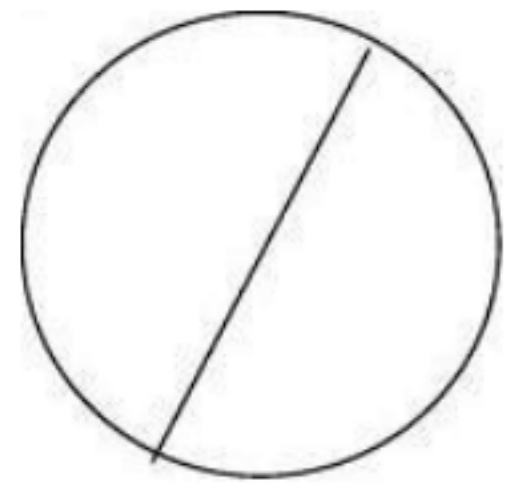
机器人轮子转 1 圈，前进的距离是

机器人轮子转 2 圈，前进的距离是机器人轮子转 5 圈，前进的距离是 厘米。机器人轮子转 10 圈，前进的距离是 厘米。

第二：记录机器人轮子转过的角度，根据角度，计算出机器人行走的距离。

我们知道，一个是 360 度，如果机器人的轮子转过半周，那么它转过的角度就是 180 度，走过的距离就是轮子周长的一半， 大约 8.5 厘米。

1	360	17厘米	
半圈	180	8.5厘米	
1/4圈	90	4.25厘米	
1/6圈	60度	3厘米	



四、学习电机模块

移动模块虽然也能控制机器人做转弯运动，但由于不能准确地控制单个马达的能量级，因为机器人的转弯运动很难精确控制。为此，我们可以使用电机模块。

1、 电机模块

位置、属性

2、下面，我们用电机模块控制机器人转直角：

方法一：一个电机停，一个电机运动

方法二：一个电机快，一个电机慢

方法三：两个电机向相反方向运动

五、挑战任务

想办法让你的机器人沿一块地砖走 50*50 的正方形

第五课 机器人的眼睛

发表时间： 2008-10-17 20:04:51 来源：龙小分校 编辑：龙小分校

点击 / 评论： 1944/0

教学目标

1、 认识乐高光电传感器，知道光电传感器的作用；

2、 初步理解光电传感器的原理；

3、 会利用光电传感器测试不同物体表面反射光的光值

4、 初步学会利用光电传感器控制机器人启动或停止。

教学过程

一、引入

想一想，我们人的眼睛都能看到和分辩什么？（主要功能）

第一， 我们能分辩物体的颜色

第二， 我们能分辨物体的形状和大小

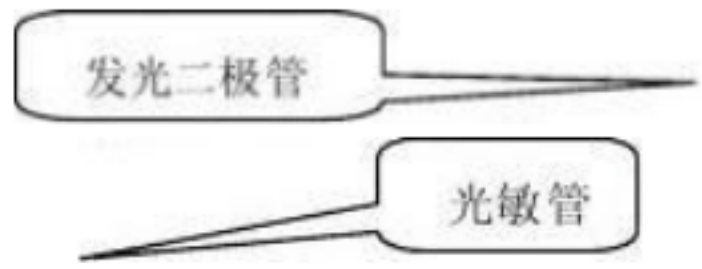
第三， 我们能分辩物体的远近

机器人要能模拟人的眼睛的功能，也应该能做到分辩物体的颜色、形状、大小和远近。 但机器人的的眼睛的功能没有人眼功能这么强大的全面。因此，我们常常需要给机器人安装多个眼睛。比如我们安装一个或多个光电传感器来分辨物体的颜色； 安装一个超声波传感器来判断物体的距离；安装一个火焰传感器来识别火焰等。

机器人眼睛功能比较单一，为实现不同的功能，需要安装不同功能的眼睛。

二、初步认识传感器

传感器的名称	传感器	功能
光电传感器	[illegible]	该取环境光或反射光线的强度，数值以0至100的百分数的形式返回给机器人的控制器，光值越大，百分数就越大。
	[illegible]	该取环境光的强度、反射光线、灵敏度更高，可以识别多种颜色，且外发光管可以关掉，数值以0至100的百分数的形式返回给机器人的控制器，光值越大，百分数就越大。
超声波传感器	[illegible]	度该机器人判断距离，识别物体，超声波传感器检测距离为0～255cm。
火焰传感器（非乐高产品）	[illegible]	火焰传感器是机器人专门用来推导人面的传感器，火焰传感器利用红外线对可火焰非常敏感的特点，当然火焰传感器也可以用来检测光线的亮度。



三、 NXT蓝牙机器人光电传感器

光电传感器是机器人的眼睛，它是主要元件是一个发光二极管和一个光敏管。我们看到光电传感器有两个灯，工作时，一个灯发红光，一个灯不发光只接收反射回来的光线。 当光电传感器照到不同颜色的表面时，接收到的反射

光的强弱不同，控制器就可以据此判断出物体表面的颜色。

NXT的光电传感器工作时还可以关闭发光灯。

1、 NXT 光电传感器的安装

可参考学习面板中“ 检测黑线 ”的方法安装

光电传感器属于信息输入，因此它可以接在 NXT的 1、2、3、4 输入端的

任何一个输入口中。通常我们插在 3 号端口。

2、 直接从 NXT显示屏上查看接收光的返回值

（1） 在主菜单中选择 View（显示）

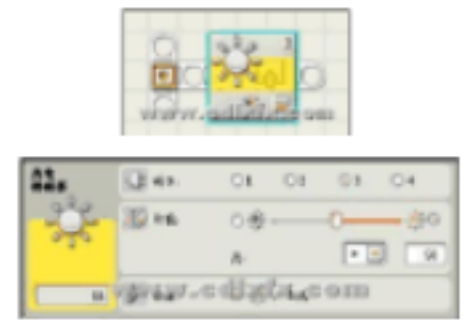
（2） 再选择 Reflected light (反射光) 或 Ambient light （环境光）

（3） 最后选择 Port （端口）号，如 Port 3

（4） 读出光的反射值。

3、 研究活动

分别测出距离乐高积木大约 5 毫米处，不同颜色的积木块的反射光值和环境光



4、 从光电传感器属性面板中查看接收光的返回值

（1） 拖拉一个光电传感器模块到程序流程线上；

（2） 从属性面板的反馈控制箱中读中接收光的返回值

5、 研究活动

分别测出距离乐高积木大约 5 毫米处，不同颜色的积木块的反射光值和环境光

值

四、挑战任务

1、下面的黑线表示车站， 让你的机器人直线前进， 看到车站（黑线）后

STOP!

分析：我们并不知道离黑线有多远，所以用角度传感器和时间都无法控制机器人行走的距离。因此，我们只能考虑利用光感，让机器人一直前进，直到

它看到黑线，立即 STOP。

程序：

课后记：

今天的教学很成功，通过几周的训练，同学们基本都适应了这样的研究和挑战模式。在两种测光值的研究中，同学们的积极性很高，方法也比较得当。

在挑战任务中，由于机器人看到黑线就停，效果明显。因些同学们的研

究热情也很高。

第六课 机器人的耳朵

发表时间： 2008-11-12 14:01:05 来源：龙小分校 编辑：龙小分校 点击 / 评论： 1317/0 教学活动目的

1、 知道机器人的耳朵实际上是一个声音传感器。声音传感器，能够使机器人象人一样具有听觉。

2、 会利用声音传感器控制（启动）机器人运动或停止；

3、 编写程序让机器人沿黑线行走

教学过程

一、引入

光电传感器使机器人有了视觉，能分辨物体的颜色，那么，能不能让机器人象人一样有听觉，能听到环境的声音呢？

当然可以，我们可以给机器人安装一个声音传感器。

二、 NXT声音传感器

声音传感器实际上就是一个类似话筒（耳麦）的设备，它能接收声音信息。 声音的大小常用音量表示，单位是分贝。一般的声音传感器只能感受到有无声音和音量的大小，而不能分辨语义。比如，我们制作一个声控机器人， 要求它听到声音就开始前进。 现在，我们启动机器人，当我们说“ 停 ”它同样开始前进。这对人来说是一件很有趣的事。

声音传感器能够检测到的声压大于 90 分贝。因为声压的等级非常复杂，所以在 Mindstorms NXT上显示的时比例 (%). 数字越小，声音越小。例如： ? 4-5% 大约是安静的卧室

? 5-10% 从较远距离听人的谈话

? 10-30% 较近距离的正常谈话，或者正常音量下的声音播放器 ? 30-100% 人们的喊叫声，或者大音量的音响

声音传感器的安装

参见 NXT常用面板中的“ 声音控制 ”。

探索活动

1、试试各种声音效果，并记录下 NXT接收到的声音大小值。

操作方法：

（1） 将声音传感器连接到 NXT输入端口 2；

（2） 在 NXT显示器上选择 View 子菜单，选择声音传感器的图标和声音传感器连接到的接口；

（3） 向声音传感器说话，看看显示屏的效果；

挑战任务

制作一个声控机器人，要求启动后原地不动，听到声音后开始运动，再次听到声音后停止运动。

分析：启动机器人后，让机器人进入等待状态，当声音值达到预设的阀值后，机器人前进，同时，再次监听声音，如果再次听到声音，则STOP!

声音传感器属性设置

第七课 机器人的眼睛（ 2）

发表时间： 2008-11-12 14:06:18 来源：龙小分校 编辑：龙小分校

点击 / 评论： 1279/0 教学目标

1、 认识乐高超声波传感器，知道超声波传感器的作用；

2、 初步理解超声波传感器的原理；

3、 初步学会利用超声波传感器控制机器人走迷宫。

教学过程

一、 引入

光电传感器让机器人能分辨物体的颜色，但它不能判断物体的远近，为了帮助机器人判断物体的远近， 我们可以给机器人安装一只超声波传感器。

二、 乐高超声波传感器

乐高超声波传感器，有由一个超声波发射器和一个超声波接收器组成，通过检测发射声波（类似于声纳）和反馈声波延迟的的时间，测算障碍物离自己的距离。

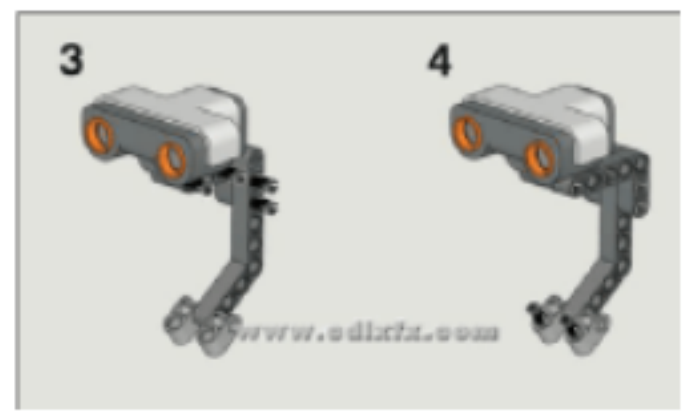
（1） 屏幕显示机器与最近物体的距离值，单位为厘米或英寸；

（2） 超声波传感器的检测距离为 0-250 厘米；

（3） 超声波传感器通常接在输入端口 4；

三、 超声波传感器的安装

参见超声波测距



第 17/21 页

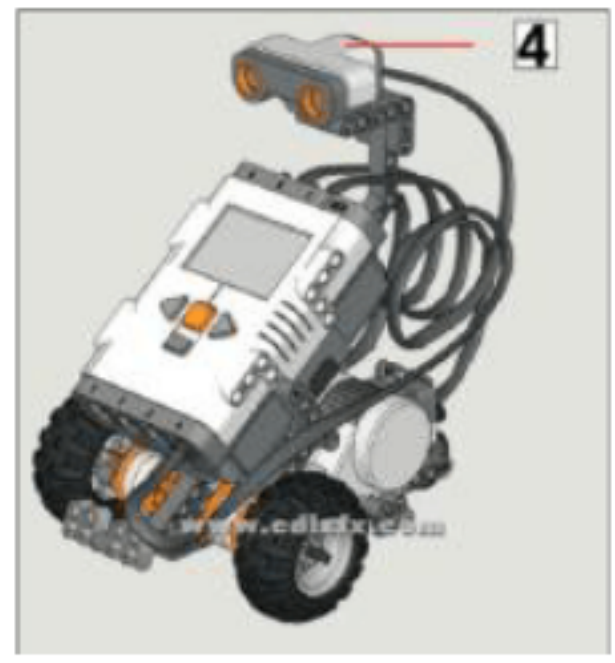
研究任务

请你编写一个程序， 让你的机器人向墙靠近， 直到离墙 20 厘米处停止。

试一试，当你设置机器人停止的触发值为 20 厘米时，机器人停下时，

距离墙的实际距离是多少？如果我们要机器人停下的位置距离墙刚好

20 厘米，程序中实际停止的触发值是多少？



挑战任务

你能做一个简单的迷宫机器人，让它从下图中的入口进，出口出吗？

第 18/21 页

第八课 能识别路线的机器人

发表时间： 2008-11-12 14:18:40 来源：龙小分校 编辑：龙小分校 点

击/ 评论： 1616/0 教学目标：

1、 光电传感器的灵活应用

2、 学习和理解循环和分支程序结构

教学过程：

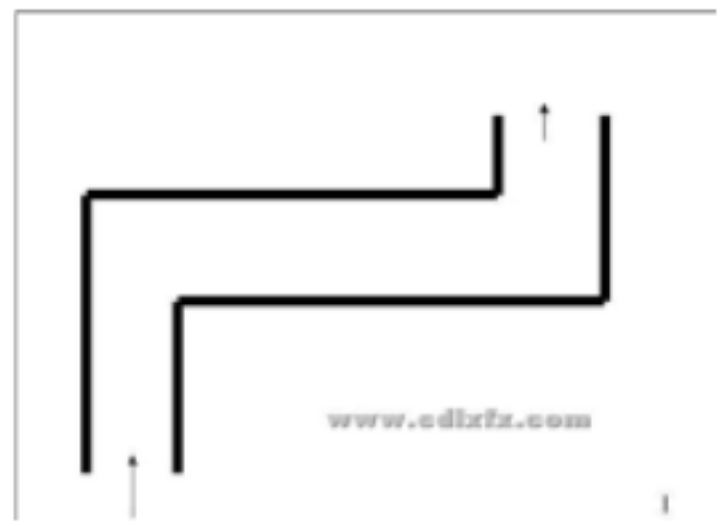
一、师引导

我们的机器人已经具有类人的视觉功能， 通过光电传感器， 可以识别颜色，通过超声波传感器感受物体的远近。

今天我们通过一个实际任务来比一比，看谁的机器人最能干。

二、任务描述

让机器人沿固定的黑跑道行走，看谁的机器人走完全长所用时间最短。



三、任务分析

黑色跑道是单路线，没有叉道，因此我们可以采用单光感走黑线。

单光感走黑线原理：在黑线上往白色区域走，在白色区域往黑线走。即走“之”字形。

观看“跟随暗线”视频，理解单光感走黑线的原理。

四、程序分析

1、 分析

如果在黑线上： C 走， B 停 即右转；

如果在白色区域： B 走，C停 即左转。

上述动作反复重复执行。

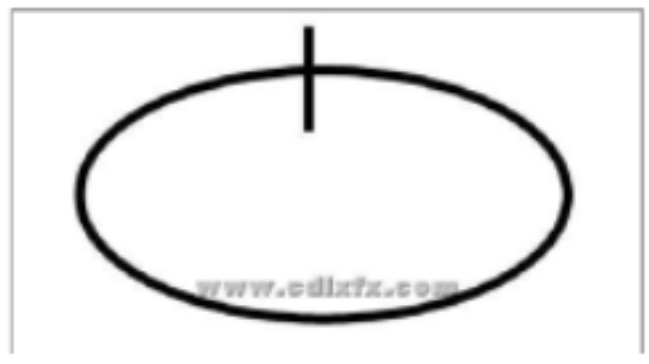
2、 循环程序

需要反复执行的一段程序我们可以放在一个循环中。

在生活中循环执行某一任务的例子很多，比如跑绳、拍皮球等。

3、 条件分支程序

在这个任务中， 我们要根据机器人所处位置决定机器人重复执行那一段程序，象这样的程序叫条件分支程序。



五、试运行

1、如果机器人认不了黑线，说明你的条件分支中黑白分界阀值设置不正确，应重新测定黑、白区域的光值，再取平均值。

2、如果机器人左右摇摆太大，说明你的机器人转角弧度太大，可适当减小马达的能量。

研究任务

请你编写一个程序， 让你的机器人向墙靠近， 直到离墙 20 厘米处停止。

试一试，当你设置机器人停止的触发值为 20 厘米时，机器人停下时，距离墙的实际距离是多少？如果我们要机器人停下的位置距离墙刚好 20 厘米，程序中实际停止的触发值是多少？

挑战任务

你能做一个简单的迷宫机器人，让它从下图中的入口进，出口出吗？

第八课 能识别路线的机器人

发表时间： 2008-11-12 14:18:40 来源：龙小分校 编辑：龙小分校 点击/ 评论： 1616/0 教学目标：

1、 光电传感器的灵活应用

2、 学习和理解循环和分支程序结构

教学过程：

一、师引导

我们的机器人已经具有类人的视觉功能， 通过光电传感器， 可以识别颜色，通过超声波传感器感受物体的远近。

今天我们通过一个实际任务来比一比，看谁的机器人最能干。

二、任务描述

让机器人沿固定的黑跑道行走，看谁的机器人走完全长所用时间最短。

三、任务分析

黑色跑道是单路线，没有叉道，因此我们可以采用单光感走黑线。

单光感走黑线原理：在黑线上往白色区域走，在白色区域往黑线走。即走“之”字形。

观看“跟随暗线”视频，理解单光感走黑线的原理。

四、程序分析

1、 分析

如果在黑线上： C 走， B 停 即右转；

如果在白色区域： B 走， C停 即左转。

上述动作反复重复执行。

2、 循环程序

需要反复执行的一段程序我们可以放在一个循环中。

在生活中循环执行某一任务的例子很多，比如跑绳、拍皮球等。

3、 条件分支程序

在这个任务中， 我们要根据机器人所处位置决定机器人重复执行那一段程序，象这样的程序叫条件分支程序。

研究任务

请你编写一个程序， 让你的机器人向墙靠近， 直到离墙 20 厘米处停止。

试一试，当你设置机器人停止的触发值为 20 厘米时，机器人停下时，距离墙的实际距离是多少？如果我们要机器人停下的位置距离墙刚好 20 厘米，程序中实际停止的触发值是多少？

挑战任务

你能做一个简单的迷宫机器人，让它从下图中的入口进，出口出吗？

第八课 能识别路线的机器人

发表时间： 2008-11-12 14:18:40 来源：龙小分校 编辑：龙小分校 点击/ 评论： 1616/0 教学目标：

1、 光电传感器的灵活应用

2、 学习和理解循环和分支程序结构

教学过程：

一、师引导

我们的机器人已经具有类人的视觉功能， 通过光电传感器， 可以识别颜色，通过超声波传感器感受物体的远近。

今天我们通过一个实际任务来比一比，看谁的机器人最能干。

二、任务描述

让机器人沿固定的黑跑道行走，看谁的机器人走完全长所用时间最短。

三、任务分析

黑色跑道是单路线，没有叉道，因此我们可以采用单光感走黑线。

单光感走黑线原理：在黑线上往白色区域走，在白色区域往黑线走。即走“之”字形。

观看“跟随暗线”视频，理解单光感走黑线的原理。

四、程序分析

1、 分析

如果在黑线上： C 走， B 停 即右转；

如果在白色区域： B 走， C停 即左转。

上述动作反复重复执行。

2、 循环程序

需要反复执行的一段程序我们可以放在一个循环中。

在生活中循环执行某一任务的例子很多，比如跑绳、拍皮球等。

3、 条件分支程序

在这个任务中， 我们要根据机器人所处位置决定机器人重复执行那一段程序，象这样的程序叫条件分支程序。

五、试运行

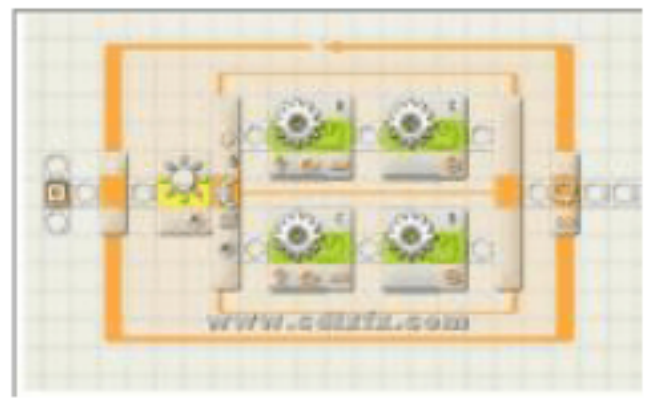
1、如果机器人认不了黑线，说明你的条件分支中黑白分界阀值设置不正确，应重新测定黑、白区域的光值，再取平均值。

2、如果机器人左右摇摆太大，说明你的机器人转角弧度太大，可适当

减小马达的能量。

祝孩子们成功！

1、如果机器人认不了黑线，说明你的条件分支中黑白分界阀值设置不正确，应重新测定黑、白区域的光值，再取平均值。

2、如果机器人左右摇摆太大，说明你的机器人转角弧度太大，可适当减小马达的能量。

祝孩子们成功！