第3课 循环结构

在第2课中,我们让机器人走了一个正方形,这个程序很简单,只须依次使用 直行和转弯的指令即可,在程序运行时,每一条指令都在程序中执行一次,且只执 行了一次,这种程序结构称为顺序结构。除顺序结构之外,程序的结构还包括了循 环结构和选择结构,这些为程序设计提供了多样的选择。

循环结构有多种形式,并有对应的控制条件和判别方式。无论使用哪一种循环, 都要注意模块之间的匹配。在机器人的程序控制中,循环条件往往与传感器检测的 数值有关,而传感器的应用与对环境的检测又必须依赖于程序的循环结构,正确调 用传感器的测量值是保证程序设计与机器人正常工作的关键。

1. 循环结构

在控制模块中,有关循环的模块有3种,如表3-1所示,它们分别为有限循环、 条件循环和无限循环。

有限循环	条 件 循 环	无 限 循 环
重复 10 次	重复执行直到 🌑	重复执行

表 3-1 3 种有关循环的模块

1) 有限循环

有限循环即事先指定循环次数的循环过程。

案例1:声音启动走正方形的机器人。

算法分析如下。

(1) 当声音大于某一值时启动程序。

(2) 走正方形的机器人,需要有两个简单的指令:A. 以 50% 动力直行 5 秒;

第3课 循环结构

B. 以 50% 动力转弯 90 度。

(3) 重复上述两个指令4次。

参考程序如图 3-1 所示。

其中,程序中重复执行部分如图 3-2 所示,称为循环体。这种循环过程需要在 编写程序时,根据任务要求,明确程序执行多少次。



2)条件循环

条件循环即在某种条件下可执行的循环,一旦条件不成立,则终止循环。

案例2:制作一个暗室指示牌,当在演播室等黑暗环境下,指示牌工作;当打 开灯光时,程序停止,指示牌停止工作。

算法分析如下。

(1)以"小程"启动作为程序触发事件。

(2)当环境光暗时,在LED屏幕上显示移动,。

(3)当打开灯光时,程序终止,箭头停止移动。

参考程序如下。

(1)执行循环直到环境光大于某值,如图 3-3 所示。



图 3-3 条件循环

(2)设置屏幕。单击模块 ■ 图案部分,在出现窗口上绘制并保存 →,如图 3-4 所示。

(3) 完成程序,如图 3-5 所示。





图 3-4 绘制并保存



图 3-5 参考程序 2

(4)运行程序,观察效果。

3) 无限循环

12

无限循环可视为条件循环的一种特殊情况。

案例3:制作一个秒表。

算法分析如下。

(1)以"小程"启动作为程序触发事件。



(2) 具有回零、显示和重新计时功能。

参考程序如下。

一个循环中包含另一个循环称为嵌套结构,如图 3-6 所示。



图 3-6 嵌套结构

按B键时,时间回零,放开B键则重新计时。参考程序如图 3-7 所示。

当小程启动			
重要执行			
🎦 重置计时器			
● 現代行動料 ● 技術 ● 日 日 元 ● 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日	8 8 -	被按下 ¥	2
	8		3
2			

图 3-7 参考程序 3

2. 拓展与提高

将机器人设计为一个测量工具,让机器人在任意 A、B 两点间行走,利用它测量 A、B 两点间的距离,如图 3-8 所示,并与卷尺测量的结果相比较。





变量是程序设计中的一个重要内容,在慧编程软件中,变量用于储存数据并参 与各种运算过程。

1. 建立变量

慧编程提供了两种变量类型:变量与通信变量。其中,通信变量可视为"小程" 与计算机之间数据交换的专用变量,其他场合采用变量即可。

单击创建变量,出现"新建变量"窗口, 如图 4-1 所示。

输入变量名称即可建立变量。

2. 变量的应用

案例1:制作一个跑马灯。

算法分析如下。



图 4-1 "新建变量" 窗口

(1) 启动程序,屏幕上 LED 灯依次点亮。

(2) 当屏幕最右方 LED 灯熄灭时, 左方 LED 灯重新点亮。



参考程序如图 4-2 所示。

- (1)建立无限循环。
- (2) 建立变量 X, 初值为 -1。
- (3) 嵌套有限循环, 重复 17 次。
- (4) 点亮坐标(X+1,0) LED 灯。
- (5) 熄灭坐标(X, 0) LED 灯。
- (6) 将变量加1。
- (7) 等待 0.1 秒。

3. 通信变量

案例 2: 使用"小程"控制舞台角色的运动。 算法分析如下。

(1) 这是一个"小程"与舞台角色交互作用的案例,要建立通信变量实现。

(2)将"小程"传感器检测值赋予通信变量。

(3)舞台角色的状态取决于通信变量的数值。

参考程序如下。

(1)为"小程"编写程序,如图 4-3 所示。

(2)为 Panda 编写程序,如图 4-4 所示。

(3)运行程序,并观察效果。

4. 拓展与提高

请设计一个机器人程序,让 LED 灯依次从屏幕的左上角至屏幕的右下角跑动,参考程序如图 4-5 所示。



🛄 将 roll = 设定为 🛄 派转角 = 角度

15

图 4-3 "小程"程序



呼吸灯是指亮度会发生周期性变化的灯光,在"小程"中具有 RGB LED 灯光,可以产生不同颜色和亮度。我们通过变量可以控制灯光的亮度,从而实现呼吸的效果。

1. 用到的指令

本课所要用到的指令如图 5-1 所示。其中,参数可 望建建度示证: 色链为 255 以控制灯光的亮度,可以建立一个变量,用来控制这 图 5-1 RGB LED 灯光指令 一参数。

2. 算法分析

(1) 在无限循环中嵌套两个有限循环可以实现灯光依次出现亮暗效果。



(2) 在一个有限循环中变量增加,灯光变亮。

(3)在另一个有限循环中变量减少,灯光变暗。

3. 参考程序

参考程序如图 5-2 所示。

运行程序,并观察运行结果。

4. 拓展与提高

请观察红绿灯的效果,编写一个红绿灯程序。

第6课 选择结构:制作计数器

计量是一个很重要的工作,在大量数据面前,如果没有一个便捷的计量工具, 人们就会感到很不方便,甚至出现失误。今天我们要通过机器人完成这一工作, 让机器人成为我们生活中的计量工具。

1. 选择结构

本节要学习程序结构中的选择结构,选择结构就是在程序运行中对程序的 走向进行选择,以便决定执行哪一种操作。进行选择和控制有专门的语句,如 图 6-1 所示。

如果符合某一条件,则执行其中模块指令;否则,不执行。这是选择语句的另一模式,如图 6-2 所示。

加票 💮 那么	
图 6-1	选择结构1



图 6-2 选择结构 2

这一模式表示如果符合某一条件,则执行某指令;否则,执行另一指令。

2. 选择条件的应用

案例1:制作一个计数器。

算法分析如下。

(1)建立变量用于存储数据。

(2)可采用传感器检测方式作为变量增加的条件。

参考程序如图 6-3 所示。

(1) 变量 N 初始值设为 0。





图 6-3 参考程序 1

(2)检测按钮 A 是否被按下,如果被按下,则变量加 1。

(3)等待 0.5 秒,避免误认为是多次按下。

(4) 屏幕上显示当前变量。

3. 多条件选择结构

多条件选择结构即同时可以有多种选择的可能性,如果符合条件1,则执行条件1的指令;符合条件2,则执行条件2的指令……

案例2:为计数器增加减少计数功能和回零功能。

参考程序如图 6-4 所示。

- (1) 建立变量 N, 设 N 初始值设为 0。
- (2) 当按钮 A 按下时, N 加 1。
- (3) 当按钮 B 按下时, N 减 1。
- (4) 当按钮 C 按下时, N 等于 0。

(5)显示当前变量。

4. 拓展与提高

场地如图 6-5 所示,让机器人行走过程中数出黑线数量,并显示在屏幕上。

18

- 第6课 - 选择结构: 制作计数器



图 6-4 参考程序 2

