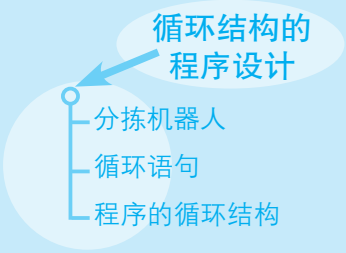
第五课　循环结构的程序设计

学习目标

- 认识三种类型的循环结构。
- 学会用循环结构流程图描述算法。
- 能够编写循环结构程序。

知识导图



不管是顺序结构，还是选择结构，程序的语句都只执行一次。如果要重复处理一些问题，则程序中需要编写很多重复的语句。在实际应用中，处理规律性重复问题时，使用循环结构语句，可以避免语句的重复编写。

本节课，我们将通过编写模拟分拣机器人自动返回充电的程序，来学习程序的循环结构。

一、分拣机器人

在智能无人仓中，分拣机器人负责成千上万个货物的分拣和搬运等工作。分拣机器人处于工作状态时，如果检测到电量低于10%，会暂停当前工作自动搜寻充电装置并前往充电，实现自主回充的功能。

请根据以上说明编写程序，模拟实现分拣机器人自动回充的功能。

1. 问题分析

分拣机器人工作时，其电量随着时间推进会逐渐减少。当电量低于10%时，机器人会暂停工作状态并自动发出电量不足的信号；接收到电量不足的信号后，机器人则自动搜寻充电装置前往充电。

2. 设计算法

第一步：处于工作状态，初始化电量；

第二步：电量逐渐减少，直到电量为0或回到充电装置后，电量不再减少；

第三步：在指定范围内工作，直到电量低于10；

第四步：当电量低于10时，发出电量不足的信号；

第五步：当接收到电量不足的信号后，移动到充电装置开始充电；

第六步：开始充电，电量逐渐增加直到100。

算法设计如图5-1至图5-3所示。

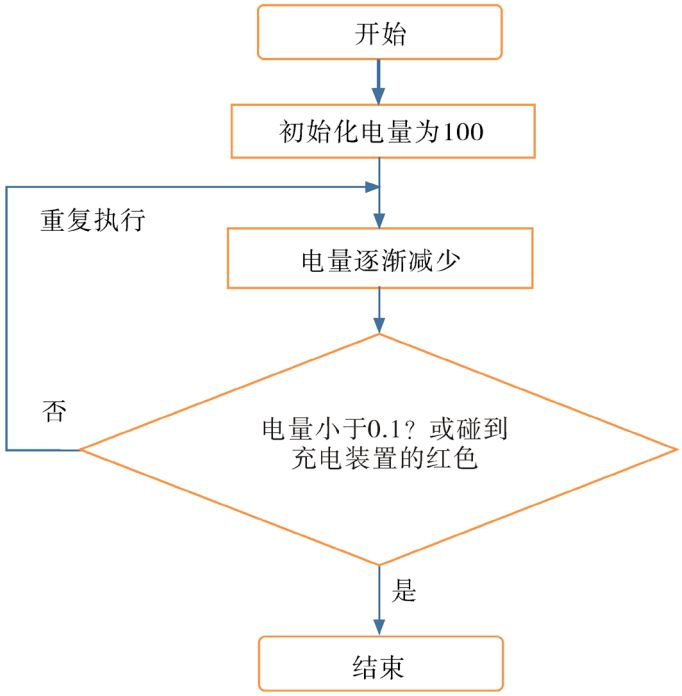


图5-1 电量逐渐减少的算法设计流程图

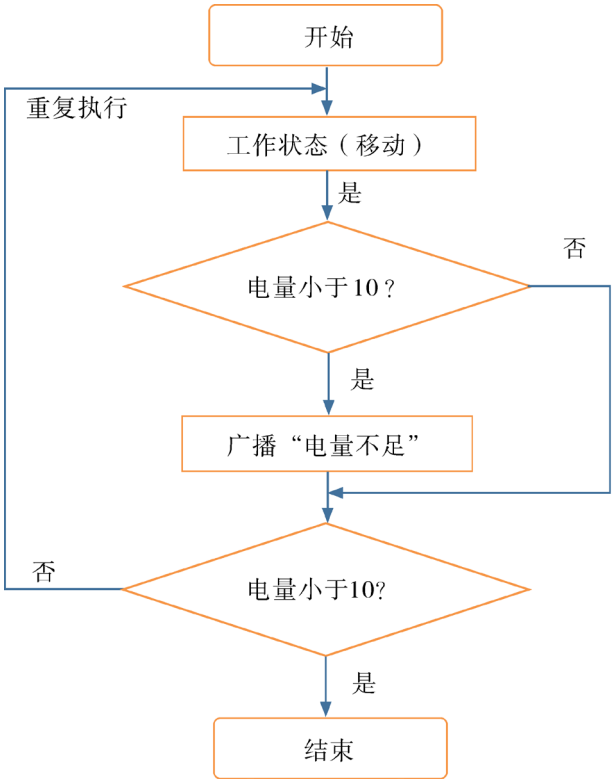


图5-2　工作状态的算法设计流程图

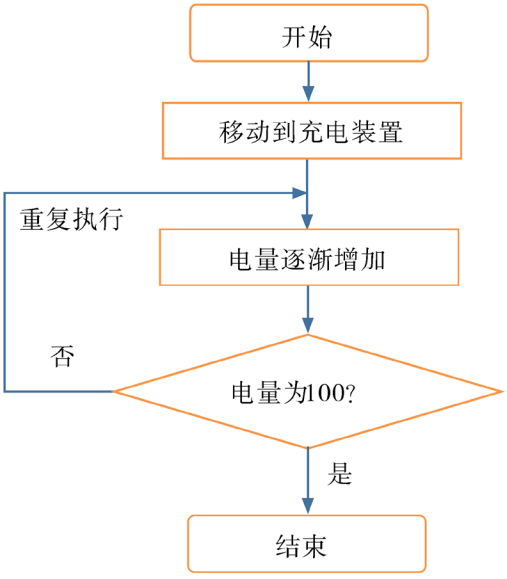


图5-3　电量逐渐增加的算法设计流程图

3. 设计程序

根据算法，设计分拣机器人角色的程序代码如图5-4至图5-6所示。

图5-4 电量逐渐减少的程序代码

图5-5 工作状态的程序代码

图5-6 电量逐渐增加的程序代码

4. 程序运行

单击“绿旗”运行程序，运行效果如图5-7所示。

图5-7　程序运行效果

运行结果显示，分拣机器人处于工作状态（移动），直到电量低于10%时，暂停工作状态并发出电量不足的信号；接收到电量不足信号后，机器人自动搜寻充电装置前往充电。

二、循环语句

上述分拣机器人的程序中运用到的程序代码（如图5-8所示）被称为“循环语句”。

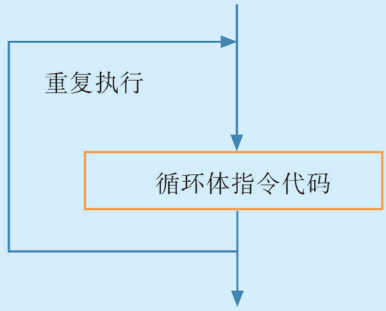
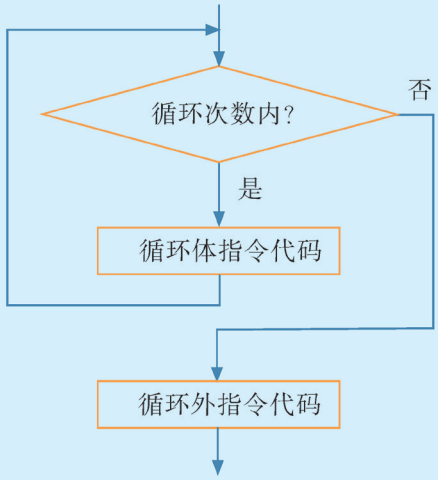
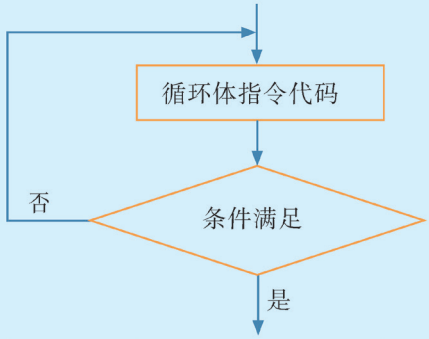
图5-8　循环语句

三、程序的循环结构

在处理重复性任务时，计算机突显出了自己的优势。循环结构让计算机重复地执行一条或多条指令代码。在前面章节的学习过程中，我们已经使用过“重复执行”循环结构，此外还有“重复执行…次”和“重复执行直到…”两种循环结构。

Scratch中循环结构的三种指令代码，如表5-1所示。

表5-1　三种循环结构的指令代码

Scratch指令代码	流程图	代码解释
		“重复执行”是指重复执行内层指令代码，执行无限次。
		“重复执行…次”是计数循环结构，属于确定型循环，重复执行指定次数（如10次）内层指令代码。
		“重复执行直到‘条件’”是条件式循环结构，属于不确定型循环。直到“条件”成立时，跳出循环执行循环体外的指令代码，否则重复执行循环体指令代码。

自主探究

某商场设有商品售卖机器人，顾客可通过机器人自助购买商品。在自助购买时，顾客输入的数据需要经过有效性验证。

假设某自助商品售卖机器人有10种商品，顾客通过输入1~10之间的数字来实现商品的选择，正确输入后，机器人提示“您选择的是：第XX号商品。”如果用户输入其他数字或字符，机器人将判断为无效输入，则显示“输入无效，请重新输入！”错误提示。

（1）问题分析。

（2）算法描述。

（3）程序设计。

（4）调试运行。

巩固练习

（1）编写一个密码验证的程序，询问用户密码，密码正确则通过验证；如果密码错误，显示提示并要求重新输入，如果用户连续三次输错密码，将拒绝访问。

（2）编写一个求最大值和最小值的程序。

反思评价

学而不思则罔，思而不学则殆。对自己在本课中的学习进行评价，对照表5-2，在相应的○里画√，在“其他收获”栏里留言。

表5-2 学习评价表

序号	学习内容	能否掌握
1	认识三种类型的循环结构。	能○ 不能○
2	学会用循环结构流程图描述算法。	能○ 不能○
3	能够编写循环结构程序。	能○ 不能○
其他收获：		