



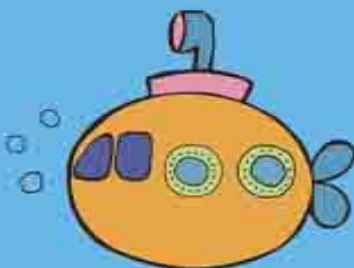
一本融合数学、游戏和算法的  
青少年编程教材

# SCRATCH

## 编程从入门到精通

—— 数学 · 游戏 · 算法 ——

© 谢声涛 编著



清华大学出版社

## 版权信息

书名：Scratch编程从入门到精通

编者：谢声涛

出版社：清华大学出版社

出版日期：2018-08

ISBN：978-7-302-50837-3

## 内容简介

本书是全面讲解图形化编程语言Scratch的编程指南，分为基础编程篇、图形编程篇和进阶编程篇3个部分，系统讲解Scratch基础编程知识和运动、外观、侦测等各功能模块的技术应用，以及常用的数据结构和算法知识，并提供丰富有趣的教学案例和练习题，为青少年提供一本从入门到精通的Scratch编程参考教材。

本书假设读者从未接触过编程，从零基础开始帮助读者逐步建立起Scratch编程的知识体系。本书适合对编程有兴趣的青少年阅读，也适合希望辅导孩子进行编程训练的家长和少儿编程培训机构的教师使用。

## 前言

Scratch是由MIT媒体实验室为青少年开发的图形化编程工具，已被翻译成70种以上的语言，在超过150个国家和地区被广泛使用。就像玩乐高积木一样，使用Scratch编程简单而有趣。只要用鼠标从140多个不同功能的指令积木中选择和拖曳，把不同的指令积木按照某种逻辑关系拼搭在一起，就能得到一个可运行的程序，从而创建出各种交互式故事、动画、游戏、音乐和美术作品等。

Scratch能够与数学、物理、语文等众多学科融合在一起，对青少年的学习有着非常大的帮助。例如，在Scratch中，不仅能接触到基本的算术运算、关系运算和逻辑运算，还能接触到平面直角坐标系、绝对值、平方根、三角函数等初等数学知识。毋庸置疑，游戏总是能够吸引青少年的注意力。用Scratch编写不同类型、不同复杂度的游戏时，需要适当地运用不同的数学知识来设计游戏的算法。例如，通过圆的参数方程来控制角色作圆周运动，通过抛物线方程来模拟炮弹的运动轨迹，等等。在游戏的驱动下，这些数学知识将不再枯燥乏味，将会驱使青少年主动探究这些在游戏程序中发挥关键作用的“秘笈”。通过“玩中学”，能够激发青少年主动学习和运用各个学科的知识。

学习Scratch编程最大的益处就是能够激发青少年的创造力。Scratch简单易用且功能强大，能快速地将青少年的创意落地，变成一个个交互感极强的作品。在动手创作的过程中，根据项目的不同，需要融合Science（科学）、Technology（技术）、Engineering（工程）、Arts（艺术）、Mathematics（数学）等多个领域的知识。例如，对于一个稍复杂的游戏项目，就需要策划、美工、编程等不同角色的人员参与组成一个开发小组，以团队协作方式共同创作项目。可以说，Scratch编程是近年来流行的STEAM教育理念的一个极佳实践方式。

本书分为基础编程篇、图形编程篇和进阶编程篇3个部分。

第1部分讲授Scratch基础编程知识，介绍如何使用Scratch编辑器开发项目，如何使用变量、运算符、列表和过程等进行编程，如何使用流程图描述算法和进行结构化程序设计，等等。该部分提供丰富多彩的趣味数学案例，有韩信点兵、鸡兔同笼、数字黑洞、约瑟夫环、逻辑推理.....

第2部分讲授Scratch图形编程知识，介绍如何控制角色在舞台上运动和进行碰撞侦测，如何更改角色的外观和创建各种特效，如何播放声音和模拟乐器演奏，如何使用画笔和图章在舞台上绘制图形和图案，等等。本部分以一个汇集诸多图形编程技术的“海底探险”趣味游戏贯穿各章，还引导读者创作电子相册、巡线甲虫、手势抓蝴蝶、种蘑菇、模拟乐器等趣味小游戏。

第3部分讲授Scratch进阶编程知识，介绍如何使用克隆功能和消息机制简化程序开发，如何编写和组织规模较大或功能复杂的应用程序项目，以及面向对象程序设计和事件驱动编程思想等。此外，还通过“英汉词典”和“走迷宫”项目介绍常用算法和数据结构的应用。

本书中的程序基于Scratch 2.0（版本号为v458.0.1）编写，所有范例程序均已调试通过。读者可以关注微信公众号“小海豚科学馆”获取本书的范例程序文件和素材，还可以加入本书的官方QQ群126170677获取学习资源，并可与本书编著者和网友进行在线交流。

本书假设读者从未接触过编程，从零基础开始介绍Scratch编程知识，帮助读者逐步建立起Scratch编程的知识体系，适合对编程有兴趣的青少年阅读，也适合希望辅导孩子进行编程训练的家长和少儿编程培训机构的教师使用。

由于水平所限，本书难免有疏漏或不妥之处，还请读者朋友不吝赐教。

谢声涛

2018年3月



本书配套资源下载

## 第1部分

# 基础编程篇

Scratch是一种简单易学的编程语言，对编程有兴趣的人都能很快学会使用。本书遵循由浅入深的原则编排内容，把编写基本的Scratch应用程序的内容安排在本书的第1部分，而涉及Scratch图形编程和进阶编程的内容安排在第2、3部分。本部分内容讲授基本的Scratch编程知识，采用鸡兔同笼、冰雹猜想、海伦公式等有趣且贴近中小学生学习数学知识的内容作为主要的编程案例，详细地向读者讲解变量、程序结构、过程等编程知识。通过学习基础编程篇，使初学者逐步建立起编程的知识体系和掌握编程的基本技能。

在基础编程篇中，我们先对Scratch开发环境和编写应用程序进行简单介绍，然后从编程的基本元素——“变量”开始讲授Scratch编程知识，接着讲授基本的算术运算、三角函数和随机数等数学运算的编程；之后讲授结构化程序设计、程序流程图、列表和过程等编程知识；最后讲授在Scratch中调试程序的一些常用方法。

完成基础编程篇的学习，读者将掌握编写应用程序的基本技能，中小学生学习者将能够使用Scratch编程求解数学问题，把编程技能运用到数学学科的学习中。另外，经过编程入门教育之后，读者具备了基本的编程思想，就可以开始学习诸如Python和C/C++等高级语言的编程了。

## 第1章

---

# 编程起步

欢迎走进Scratch编程的奇妙世界，从这里开始，本书将向没有编程基础的读者讲授如何使用Scratch编写应用程序。这一章将向初学者讲授学习本书其余部分内容需要掌握的一些基本概念和基础知识。

什么是编程？什么是Scratch编程？Scratch积木式编程具有哪些优势？Scratch编程语言的指令系统是怎样的？读者将在阅读本章的过程中找到这些问题的答案。同时，通过对本章的学习，读者将学会如何选择Scratch开发环境，学会安装Scratch离线编辑器和设置语言环境、字体大小等。之后，我们将手把手地教读者使用Scratch编辑器开发自己的应用程序项目，通过简单的临摹案例让读者快速熟悉Scratch开发环境和编程方法，为后续的学习作铺垫。此外，如果读者打算以后学习某种高级语言（如Python、C/C++等），可参考本章给出的从Scratch到Python等高级语言的学习路径的建议进行学习。

本章包括以下主要内容。

- ◇ 介绍Scratch编程的特点、主要版本和项目构成等。
- ◇ 准备Scratch开发环境和设置编辑器的语言环境、字体大小等。
- ◇ 介绍Scratch编辑器界面的主要组成部分及其功能说明。
- ◇ 介绍Scratch指令系统和指令积木的特点、操作方法、功能类别等。
- ◇ 以临摹方式创作“韩信点兵”和“星际飞行”项目。



## 1.1 Scratch编程概述

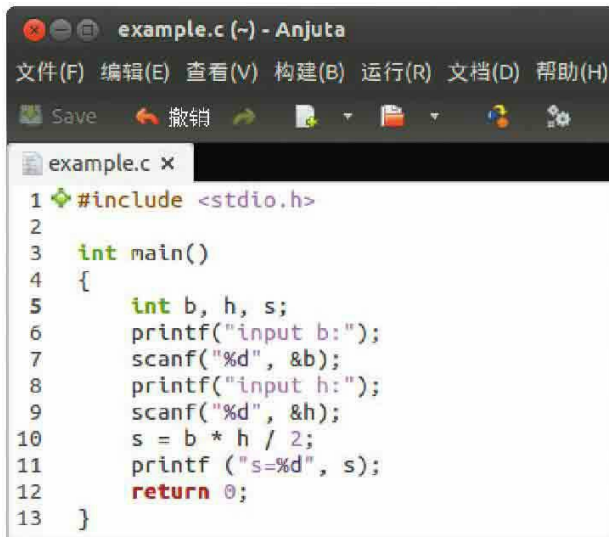
### 1.1.1 为什么用Scratch编程

在世界上第一台电子计算机ENIAC诞生后，各种编程语言陆续被计算机科学家创造出来。人们通过编程语言能够高效地与计算机系统进行交流，控制计算机按照人们的意愿进行工作。经过不断地发展和完善，一些编程语言与人类的自然语言和数学语言越来越接近，它们被称为高级语言，比如C、C++、Java和Python等就是全世界较为流行的高级语言。

为了利用计算机进行工作，人们使用某种编程语言将解决问题的方法和步骤描述成计算机能够理解和执行的一系列指令，这些指令的集合叫作计算机程序（简称程序，也叫作脚本），这个过程叫作编写程序（简称编程）。

如图1-1-1所示，这是一个使用C语言编写的计算三角形面积的示例程序。从中可以看到，C语言使用英文字符来描述程序的指令（也叫作代码），其他高级语言也是如此。这是由于美国在早期计算机工业的发展中处于主要地位，因此一般的高级语言都是以英语为蓝本进行设计的。

我们还看到在这个C语言程序中，每一行代码都以一个分号结束。如果某一行代码末尾缺少一个分号，那么这个程序在编译时就会出现语法错误。如图1-1-2所示，这是在某个IDE环境中编译时因缺少分号而提示的错误信息。



```
example.c (-) - Anjuta
文件(F) 编辑(E) 查看(V) 构建(B) 运行(R) 文档(D) 帮助(H)
Save 撤销
example.c x
1 #include <stdio.h>
2
3 int main()
4 {
5     int b, h, s;
6     printf("input b:");
7     scanf("%d", &b);
8     printf("input h:");
9     scanf("%d", &h);
10    s = b * h / 2;
11    printf ("s=%d", s);
12    return 0;
13 }
```

图1-1-1 计算三角形面积的C语言程序



```
Messages Build 37: noilinux x Build 35: noilinux x
Building in directory: /home/noilinux
make example.o
Compiling example.c --> example.o
example.c: In function 'main':
example.c:10:2: error: expected ';' before 's'
s = b * h / 2;
^
make: *** [example.o] 错误 1
Completed unsuccessfully
Total time taken: 0 secs
```

图1-1-2 编译C语言程序时缺少分号出现的错误信息

和C语言类似，其他高级语言也都有着严格的语法要求和各种编程规则。如果我们编写的程序没有遵守这些“金科玉律”，那么，轻则会收到错误或警告信息，重则可能导致计算机系统宕机。因此，在实际工作中进行编程需要经过专门的学习和训练，由专业程序员负责。

编程爱好者在学习C语言等编程语言时，一开始总是会遇到各种各样的麻烦和困难。尽管在计算机发展史上，很早就出现了诸如BASIC这种专门给普通编程爱好者使用的编程语言，并且在青少年中也有一定的使用量，但是这类编程语言仍然有着严格的语法要求和编程规则，将许多初学者的编程热情浇灭在起步阶段。

近年来，随着全球信息技术的飞速发展，专门为青少年开发的各种高级语言不断涌现，其中以MIT Scratch为代表的图形化编程语言从中脱

欢迎访问：电子书学习和下载网站 (<https://www.shgis.com>)

文档名称：《Scratch编程从入门到精通》谢声涛 著.pdf

请登录 <https://shgis.com/post/4114.html> 下载完整文档。

手机端请扫码查看：

