

学术顾问：马玉慧 李 粤 樊 磊

总 主 编：梁森山

副总主编：谢贤晓 杜 涛

主要编写人员：(按姓氏拼音顺序)

冰 洁 陈慧娴 陈 文 郭 倩 蒋 礼 李敦勇 李 熹  
林大华 林美珠 刘永校 龙佑娟 孟 勇 屠盈盈 王 佳  
吴宁静 吴信波 肖朝艳 谢珍视 辛 颖 许凤双 杨 臻  
张荣荣 张 勇 周 丽 周茂华 周秀芳 朱友莲

版权所有，侵权必究。举报：010-62782989，beiqinquan@tup.tsinghua.edu.cn。

图书在版编目(CIP)数据

信息科技·四年级下册/清华大学“大、中、小学一条龙教学研究”实验教材编写组组编. —北京：  
清华大学出版社，2024.2(2024.12重印)

ISBN 978-7-302-64160-5

I. ①信… II. ①清… III. ①计算机课—小学—教材 IV. ①G624.581

中国国家版本馆 CIP 数据核字(2023)第 131811 号

责任编辑：赵轶华

封面设计：王 静 薛玉斌 张思宇

责任校对：赵琳爽

责任印制：曹婉颖

出版发行：清华大学出版社

网 址：<https://www.tup.com.cn>, <https://www.wqxuetang.com>

地 址：北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编：100084

社总机：010-83470000 邮 购：010-62786544

投稿与读者服务：010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈：010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者：重庆升光电力印务有限公司

经 销：全国新华书店

开 本：185mm×260mm 印 张：9.25 字 数：147 千字

版 次：2024 年 2 月第 1 版 印 次：2024 年 12 月第 2 次印刷

定 价：14.65 元

产品编号：092116-02

# 前言

人类已进入全球化信息时代，信息科技作为现代科学技术领域的重要部分，对全球经济、社会和文化发展起着越来越重要的作用。信息科学所蕴含的思维方式改变了人们对虚拟世界和现实世界的认知方式，信息技术衍生出的虚拟世界重塑了人们沟通和交流的时空观念，深刻影响了人们的生活、学习和工作方式。信息素养已成为信息社会公民不可或缺的基本生存技能，无论从哪种意义上来说，信息素养的培育都势在必行。

党的二十大报告指出：全面贯彻党的教育方针，落实立德树人根本任务，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。为落实新时代教育根本任务，满足社会发展对全体国民素质和人才培养的新要求，做好义务教育教材与高中新课标教材的衔接，我们编写了本套教材。

本套教材依据《义务教育课程方案（2022年版）》《义务教育信息科技课程标准（2022年版）》《普通高中信息技术课程标准（2017年版2020年修订）》的精神进行编写，全面落实党的育人方针，聚焦信息科技学科核心素养，借鉴了创客教育、STEAM教育、机器人教育多年的教学成果，积极创设真实的活动化、生活化、游戏化学习场景，以主题式项目学习组织知识、实验、活动与实践，旨在培养学生的创新思维和实践能力，提升他们的信息素养。

本套教材从培育与发展中小学生信息素养出发，采用多种策略适应中小学生的学习和认知特点，围绕“数据”“算法”“网络”“信息处理”“信息安全”“人工智能”六条逻辑主线，结合学生身边的事例、

应用和真实情境，以项目式学习方式为主线，全面诠释了义务教育阶段学生应该了解和掌握的信息科技学科知识和应该具备的学科思维。

本册教材通过“思考”“课堂活动”“实践”等多种学习活动，将学科知识、科学原理、问题解决方法、学科思维和对社会的影响系统地融入其中。另外，教材创新性地选用了优质的国产自主知识产权平台、编程环境、开源硬件和配套资源等作为项目实践活动的支撑，从小处、细节入手，培养学生用国产、爱国产的文化自信。教材中所选项目和案例力求做到源于真实问题，在引领学生树立民族自豪感的同时，逐渐使他们养成负责任地使用信息科技解决实际问题的习惯，为今后的学习发展打下坚实的基础。

按照教育部印发的《中小学教材管理办法》等文件的要求，本套教材在具体编写过程中，特别强调中国在信息科技和信息化方面所取得的巨大成就，介绍信息科技在社会发展和解决重大问题中的核心作用，注重并强化信息科技学科的德育价值，强化学生做社会主义建设者和接班人的思想意识。

由于信息科技处在一个高速发展的过程中，中小学信息科技课程和教材也会随着教学实践与改革的深入而不断完善。鉴于编者水平有限，教材中难免存在不足之处，在此我们诚恳地希望广大师生给我们提出宝贵意见和建议，我们将及时予以修订。非常感谢每位教材编写者所付出的心智与辛劳。

编 者  
2024 年 1 月

# 目 录

## 第 1 单元 自制环保币计算器——从计算到算法 ..... 1

- 第 1 课 体验多功能计算器——算法是什么 ..... 4
- 第 2 课 用计算机解决问题——分解项目需求 ..... 15
- 第 3 课 绘制算法流程图——算法的描述 ..... 23
- 第 4 课 制作环保币计算器——从算法到程序 ..... 36

## 第 2 单元 排好顺序很关键——排序算法 ..... 49

- 第 1 课 从无序到有序——排序的应用 ..... 52
- 第 2 课 大的向前推——冒泡排序 ..... 62
- 第 3 课 每次选出最大数——选择排序 ..... 71
- 第 4 课 将大的放到合适位置——插入排序 ..... 80

## 第 3 单元 大海捞针也有道——搜索算法 ..... 91

- 第 1 课 信息世界有向导——搜索的应用 ..... 94
- 第 2 课 按照顺序易寻找——顺序查找 ..... 106
- 第 3 课 多个条件同时找——多维信息查找 ..... 118
- 第 4 课 先分再找更高效——二分查找和分块查找 ..... 128

# 教材使用说明

本册教材供四年级第二学期使用，共分为3个单元，总计16学时，学时安排相对灵活，几种学时安排建议见下表。

单 元	学时 建议 1	学时 建议 2	学时 建议 3
第1单元 自制环保币计算器——从计算到算法	4+1	4	4
第2单元 排好顺序很关键——排序算法	4+1	4	4
第3单元 大海捞针也有道——搜索算法	4+1	4	4
学生自主项目式学习与交流	1	4	2+2

注：“学时建议1”中，“4+1”表示每个单元有4个学时用于知识和主题示范项目学习，1个学时用于学生自主项目实践；期末用1个学时进行项目成果交流与分享。“学时建议2”中，每个单元有4个学时用于知识和主题示范项目学习；期末用4个学时集中进行项目提升完善、成果交流与分享。“学时建议3”中，每个单元有4个学时用于知识和主题示范项目学习；期中用2个学时进行上半学期项目提升与完善；期末用2个学时完善项目作品，组织班级或校内项目成果展示交流活动。

## 本册教材中各栏目说明如下。

**思考：**提供开放性问题，引领学生思考并开展讨论、交流，并导出本节课的学习任务和操作思路。

**课堂活动：**与学生一起完成单元主题示范项目，并引导学生探索自主项目。主题示范项目应提前做好所需教具、学具，一般要求课堂内完成。合理引导学生自主项目式学习，优先选用学校已有的软硬件设备。

**实践：**引领学生运用学科知识与技能来解决现实生活问题。不要在课堂内完成，可以邀请家长一起课后完成。

**拓展阅读：**介绍与本课内容密切相关的课外知识，使学生能够在学习本节课内容的基础上开阔视野。

本册教材中的项目作品实例，仅供参考之用，并非必学必做，欢迎广大师生在教学中探索校本化的单元主题示范项目，重在鼓励学生大胆尝试和创新思维。

# 第 1 单元

## 自制环保币计算器——从计算到算法

在科技高速发展的今天，计算机给人们的日常生活带来了很大的便利，成为学习、工作和生活不可或缺的工具。课堂上，老师使用智能教学软件辅助教学；家庭里，智能扫地机器人自动打扫屋子；道路上，智能交通灯实时调整红绿灯状态，让马路保持畅通。

计算机之所以如此强大，是因为有精心设计的算法来指导计算机工作。生活中处处都有算法的身影，有了合适的算法，计算机能解决许多复杂而且规模庞大的问题，并且越来越具有“智慧”，为我们的生活带来了巨大的影响。

在本单元的学习中，我们将结合生活中一些实际的例子，从计算的本质入手，认识计算机算法，揭开计算机算法解决问题的神秘面纱，体验解决问题的基本过程，探究算法设计的思路，提升分析问题和解决问题的能力。

## 主题学习任务：环保积分活动

# 1

新学期的“绿色环保月”活动启动了，学校鼓励大家通过实践环保行为来获取环保币。积累足够环保币的班级将获得“环保勋章”。可是每天记录自己的环保行为，并计算出对应的环保币，这个过程很容易出错。小青想起他曾经使用过的一款“多功能计算器”，他提议设计并制作一个“环保币计算器”，来方便地记录和计算环保币。

同学们，如果你们是小青，你们想制作一个什么样的“环保币计算器”呢？



### 小青的任务



如果能制作一款计算器，每天自动计算环保币，那就太好了！

1. 了解什么是算法，通过实例感悟到算法就在身边。
2. 能用多种方式描述算法。
3. 认识算法的三种基本控制结构。
4. 知道如何分析问题，并尝试设计相应的算法。
5. 探索并尝试根据算法编写简单的程序解决问题。



### 知识与工具

知识学习	工具选择
<ol style="list-style-type: none"><li>1. 了解算法的定义，理解计算机算法的输入与输出。</li><li>2. 了解分析问题及设计算法的过程。</li><li>3. 掌握描述算法的方式，了解算法的三种控制结构。</li><li>4. 探索并尝试根据算法编写简单的程序解决问题。</li></ol>	计算机

# 1

## 主题学习任务：环保积分活动



### 我的任务

清华大学出版社

清华大学出版社



### 任务实施步骤

1. 寻找生活中的算法，理解算法的输入与输出。
2. 了解用计算机解决问题的一般流程。
3. 了解算法的描述方式和算法的三大控制结构。
4. 分析问题并设计出相应的算法，用合适的方式准确描述算法。
5. 根据自己设计的算法编写程序，并调试优化程序。



## 第1课 ▽

# 体验多功能计算器——算法是什么

小青与同学们分享了“多功能计算器”的程序。这款计算器可以根据年份算出生肖，可以自动解决鸡兔同笼问题，还可以计算出距离下一个生日还有多少天。那么，多功能计算器和一般的电子计算器有哪些相同和不同之处呢？它们都是怎么完成计算的？本节课就让我们一起体验多功能计算器，并分析“环保币计算器”的工作过程。

### 多功能计算器



### 思考

同学们，想一想，你们见过哪些类型的计算器？它们能进行什么样的计算？对人们有什么作用呢？



知识大讲堂

一、从计算到算法

计算器的功能

计算器可以根据我们预先设定的计算公式或计算方法得出计算结果。例如，使用日常生活中常见的电子计算器，可以方便地进行基础的数学运算。

课堂活动

两位同学为一组，一位同学使用能进行四则运算的普通计算器，计算下面式子的结果，并填写在表 1.1.1 ~ 表 1.1.2 里；另一位同学负责记录对方操作计算器的步骤，注意按顺序做好详细的记录。

表 1.1.1 算式与计算结果

序 号	算 式	计 算 结 果
1	$20 - 4 \times 3 + 2$	
2	$(45 - 17) \times (7 + 3)$	

表 1.1.2 计算器操作步骤

步 骤	算 式 1	算 式 2
1		
2		
3		

请和班级同学互相校对计算结果是否正确。想一想，用计算器计算不同算式的结果，都需要经过哪些步骤？有什么需要特别注意的地方吗？

普通电子计算器的使用需要遵循一定的步骤和规则，那么，小清所说的多功能计算器都有哪些功能，又该如何操作呢？

课 堂 活 动

请体验这个多功能计算器（见图 1.1.1），并将体验的过程填写到表 1.1.3 中。



图 1.1.1 多功能计算器

表 1.1.3 多功能计算器体验记录表

计算器功能	键盘输入的内容	显示的结果
生肖计算	年份：	
鸡兔同笼计算	头：                      脚：	
生日倒计时	生日月份：              生日日期：	

这些计算器都在其中预先设置了一个数学计算过程。以鸡兔同笼计算为例，我们在解决鸡兔同笼问题时，要通过头和脚的数量计算出鸡和兔子的数量。因为兔子比鸡多两条腿，所以如果这些头全是鸡的，那么脚的数量就应该是（头×2），如果脚的数量多了，那么这些脚都是兔子多出来的脚，每只兔子多2条腿。即有算式

$$\frac{[\text{脚} - (\text{头} \times 2)]}{2} = \text{兔}$$

因为这里的每个动物都只有一个头，所以去掉兔头的数量，就是鸡头的数量。

$$\text{头} - \text{兔} = \text{鸡}$$

## 算法是什么

上面解决鸡兔同笼问题的数学运算法则即是算法。最早的算法来源于数学中的计算。计算中蕴含着算法最根本的思想，也就是通过一定步骤来处理数字，得到期待的结果。例如，使用普通电子计算器，根据算式按键计算的过程，正是遵循了我们最熟悉的算法之一——数学中的四则运算法则。

算法不是只能解决一个特定的具体问题，比如，“今有雉、兔同笼，上有三十五头，下有九十四足”，不管头和脚有多少，只要属于鸡兔同笼问题，通过头和脚的数值，算法就能得到结果，如图1.1.2所示。所以，算法是指能解决某个或某类问题的一系列步骤。



图 1.1.2 使用算法解决鸡兔同笼问题

### 思考

你可以用数学计算的方式，归纳生肖计算和生日倒计时的“算法”吗？（提示：公元1年是鸡年。）

### 生活中的算法

算法不是计算机特有的产物。实际上，算法的运用早已潜移默化地存在于我们的日常生活中。例如，给物品分类、按顺序排队做操、玩各种策略游戏或者制订各类调研计划等，通常也是依据某种方法或策略，分步骤完成任务。

例如，双人“石头剪刀布”这个游戏，游戏的目的是决出胜负，可以分为以下三个步骤，如图 1.1.3 所示。

（1）双方喊出“石头—剪刀—布”。

（2）喊出“布”的同时，做出“石头”、“剪刀”或“布”其中的一种手势。

(3) 根据双方手势判断胜负。

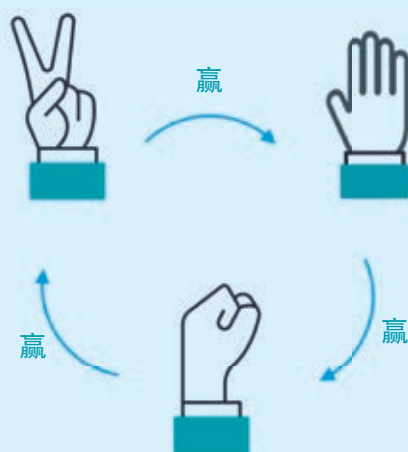


图 1.1.3 “石头剪刀布”游戏

### 思考

1. 如果是四个人进行“石头剪刀布”游戏，还能按照同样的规则玩吗？有哪些需要改动的地方呢？
2. 你能总结出多于两个人时进行“石头剪刀布”游戏的通用规则吗？你觉得这属于算法吗？

## 二、算法的工作过程

每次运用电子计算器和多功能计算器时，根据实际问题的不同，我们需要使用按键或键盘输入数据，而后计算器才能根据输入数据和预置好的算法开始计算，最终用屏幕显示计算结果。

算法的工作过程可以简单地概括为“输入—算法—输出”，如图 1.1.4 所示。

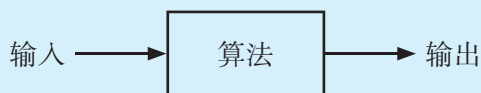


图 1.1.4 算法的工作过程

比如，小清输入起点和终点信息后，手机地图导航应用经过计算，会推荐一条能最快到达学校的路线。如图 1.1.5 所示，根据算法的步骤，计算机一步步执行，最终找到用时最短的路线，并将结果展示在小清面前。



图 1.1.5 地图导航应用

“输入—算法—输出”这个过程，可以确保计算机理解我们的需求，按照正确的步骤进行工作，并为我们提供想要的答案。没有这个过程，计算机就如同一个没有方向的工具，不清楚我们的具体需求，也无法为我们提供正确的答案。

计算机算法的工作过程可以很简单。例如，计算两数之和的算法，只需要输入两个加数，计算机就能得出结果，如图 1.1.6 所示。

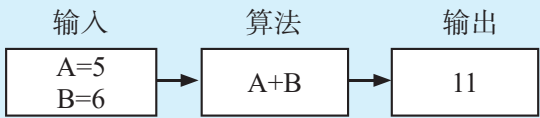


图 1.1.6 简单的算法

当然，计算机算法也可能很复杂，由很多不同功能的算法单元构建而成。例如，一辆无人驾驶汽车，如何从 A 点安全地行驶到 B 点？行驶过程中，计算机需要使用各种传感器、卫星定位信息等感知周围的行车环境、交通规则等信息，计算机程序根据所获得的信



息进行路线规划并且决定该如何驾驶，最终发出指令控制汽车行进如图 1.1.7 所示。



图 1.1.7 复杂的算法

实 践

请归纳出多功能计算器中每种功能的输入与输出，填写表 1.1.4。

表 1.1.4 多功能计算器的输入与输出

计算器功能	输入	输出
生肖计算		
鸡兔同笼计算		
生日倒计时		

三、环保币计算器

依照“输入—算法—输出”的过程，不同计算器能帮助我们解决各类问题。那么，“环保币计算器”的工作过程应该是怎么样的呢？

小清的学校发布了“环保行为积分兑换表”（见表 1.1.5），确定每种环保行为对应的环保币数量。在“绿色环保月”期间，同学们需要记录自己每天践行的环保行为，然后换算成对应的环保币。

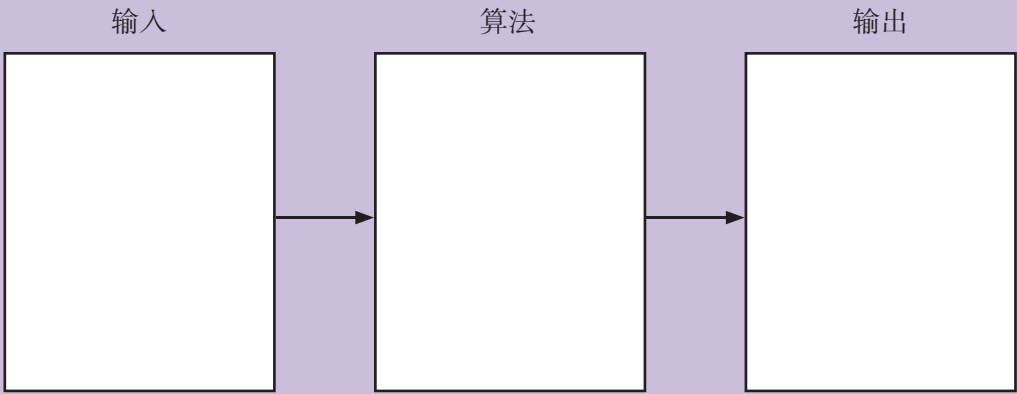


表 1.1.5 环保行为积分兑换表

环保行为	环保币值	行为分类
捡拾并妥善处理 5 件垃圾	5	垃圾分类与处理
回收 10 份旧报纸（或其他印刷品）	15	垃圾分类与处理
家庭垃圾分类一次	20	垃圾分类与处理
步行 / 骑车上学一次	5	绿色出行
自己制作并使用布质购物袋一次	15	节约与再利用
一天不用一次性餐具	10	节约与再利用
用废旧物品制作成新的有用的物品一次	20	节约与再利用
记录一天的用水量并尝试比前一天节约	15	节约与再利用
种植一棵树	20	环境绿化
在班级会议上宣传环保知识一次	20	环保宣传
在班级开展一次环保主题活动	20	环保宣传
参与清洁公园活动一次	15	社区服务
.....	.....	.....

实 践

请你试着依据“输入—算法—输出”的逻辑想一想，一款能自动换算环保币数量的“环保币计算器”，在进行换算时需要怎样的输入、算法和输出呢？请你和小组同学一起进行头脑风暴，将你们的想法简要地记录下来。



## 思考

1. 同学们提出的“输入—算法—输出”和你的想法一致吗？你认为谁的想法更好呢？为什么？
2. 你们是用什么方式来表达和描述算法的呢？你觉得哪种表达方式更好呢？为什么？



## 拓展阅读

## 算法的起源

最早的算法来源于数学中的计算。因为生活中出现了大小、难度各异的计算问题，所以人们就需要用不同的算法去解决这些问题。大约在公元前1世纪，中国最古老的天文学和数学著作《周髀算经》成书，这本书介绍并证明了在数学上很重要的勾股定理。在公元1世纪左右，数学专著《九章算术》成书，我们现在熟知的四则运算就来源于此书。



古代还有其他关于算法的书籍吗？

此后，中国很多关于算法的书籍各放光彩。唐代的《算法》、宋代的《杨辉算法》、元代的《丁巨算法》、明代的《算法统宗》、清代的《开平算法》等都展现了算法的魅力。



那国外呢？

在国外，最早的算法概念由波斯数学家花拉子米提出。之后，这个概念传入欧洲，人们就用英文单词“algorithm”表示“计算艺术”，现在直接代表“算法”的意思。



## 任务日志

### 任务日志

班级： 姓名：

任务名称	
任务环节	1□ 2□ 3□ 4□ (在对应环节画 <input checked="" type="checkbox"/> )
任务完成内容	
任务完成度	□□□□□□□□□□ (100%)
任务小结	问题与反思： _____ _____
	改进的方法： _____ _____

## 第2课

# 用计算机解决问题——分解项目需求

上节课，我们分析了“环保币计算器”换算环保积分的工作流程。为了更好地记录环保积分，为班级争取“环保勋章”出一份力，我们还需要考虑除了换算积分外的其他功能，比如随时添加新的记录、即时自动计算环保币总数等。本节课，让我们一起学习用计算机解决问题的几个步骤，将项目问题拆分为若干个更加具体的问题，并试着梳理解决问题的算法。



### 思考

同学们，想一想，如果靠手工统计环保币积累情况，可能会存在哪些不便呢？



## 一、计算机解决问题的一般过程

使用计算机解决问题，不仅仅是设计算法或编写程序。实际上，计算机解决问题是一个完整的过程，一般会经历几个阶段：先分析问题，确定问题的解决方案后，再设计解决问题的具体步骤，最后编写程序交给计算机运行调试，如图 1.2.1 所示。

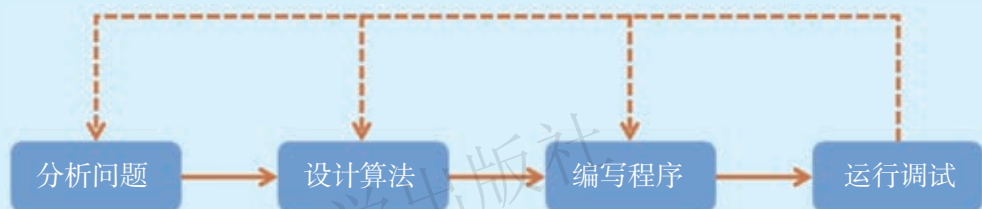


图 1.2.1 计算机解决问题的一般过程

图中的四个步骤，并不总是按先后顺序依次进行的，经常要依据实际情况，返回前面的步骤重新调整，而后再继续推进解决问题的流程。

## 二、问题分析的方式

解决问题的第一步是分析问题。比如，想做一个“环保币计算器”，你需要知道计算器的主要目的是什么，它应该有哪些功能。你需要深入思考计算器的每个方面，这里可能涉及记录、计算、显示等不同的功能。整个过程就像制作一张地图，以便能更清晰地规划出解决问题的方式。

### 查阅资料

分析过程中，可能会产生很多思考，例如，使用者该如何录

入环保行为？录入的数据该如何保存？计算结果应如何呈现给用户？程序的界面该如何设计？

面对问题，我们经常要查找相关信息。例如，考虑“使用者该如何录入环保行为”这个问题时，可以查找常见的移动应用或网站上的数据输入方法；探讨“程序的界面该如何设计”时，可以查找界面设计原则和指南，例如，人机交互设计原则等。

### 参考样例

搜寻一些“计算器”类的应用程序，分析这些应用的界面设计，思考这样的设计是出于什么原因，也可以帮助我们构思程序的界面设计。

例如，在分析“多功能计算器”的“鸡兔同笼”界面设计时，我们会注意到几个设计要点：功能按钮采用了直观的图标来引导使用者，使操作更简洁；输入的数据和计算结果都以清晰、合理的方式呈现，确保易于理解；“鸡兔同笼”的场景模拟增添了程序使用的趣味性，如图 1.2.2 所示。

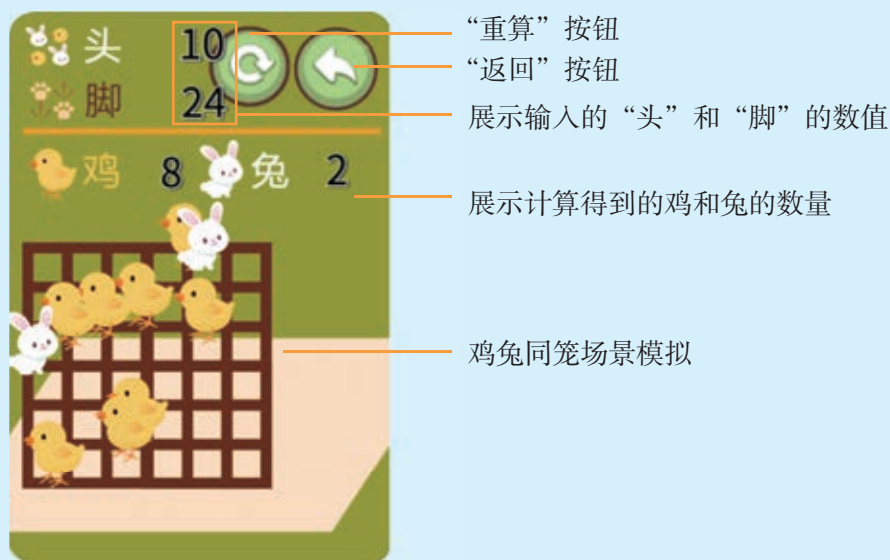


图 1.2.2 “鸡兔同笼”计算的界面设计

## 用户调研

想要设计一个好用的程序，深入了解使用者的需求和问题是关键。比如，你可以和同学们一起讨论“环保币计算器”的设计，甚至画一个简单的草图来表示你的思路，通过讨论来更好地理解同学们的需求和期望，从而找到更多富有创意的设计思路。

## 三、我的问题分析

将问题分析所得结论用思维导图的形式进行归纳，能帮助我们

将信息归类，从而将项目问题拆分为若干个更加具体的问题。

以小清的思维导图为例，他将设计“环保币计算器”的任务分解为四个部分，如图 1.2.3 所示。

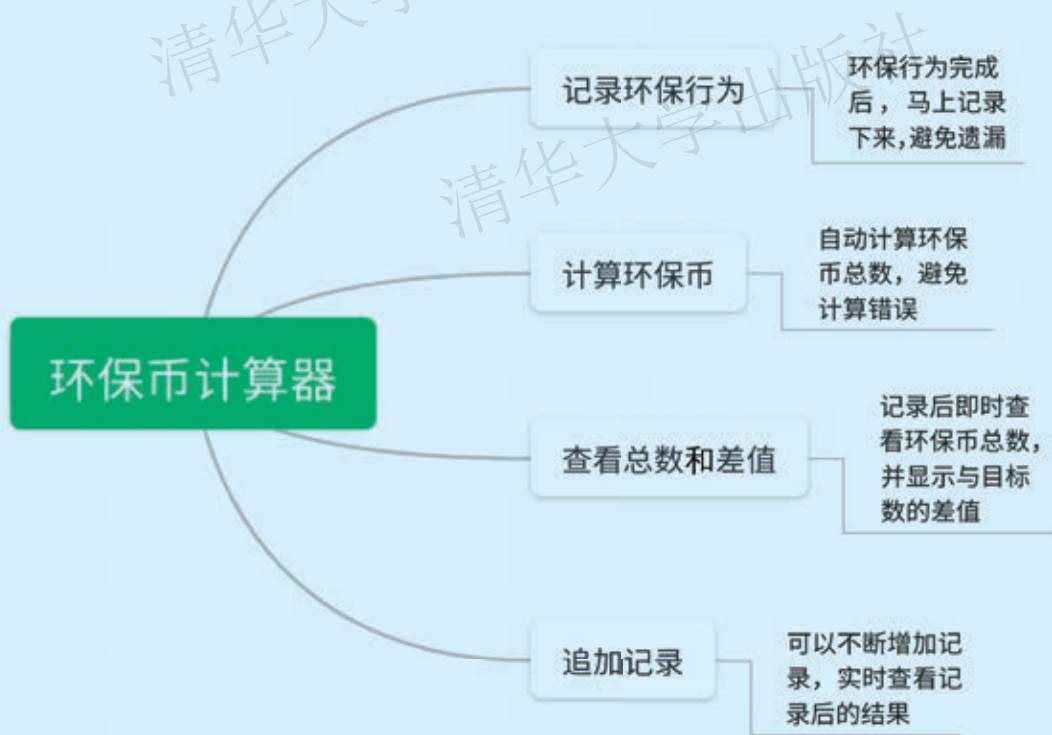


图 1.2.3 小清的任务分解图

小青还将三个涉及环保币计算的算法及工作流程用表格的方式整理出来，如表 1.2.1 所示。

表 1.2.1 小青整理的算法工作流程

记录环保行为		
输入	算法	输出
某种环保行为的次数	次数 × 环保币值	某种环保行为的环保币数量
计算环保币		
输入	算法	输出
		小青的环保币总数
查看总数和差值		
输入	算法	输出

课 堂 活 动

你能根据小青的思维导图，将表格中的算法工作流程补充完整吗？

实 践

请你用思维导图的形式，列举出你觉得“环保币计算器”需要具备的功能（包括但不限于记录、计算、显示等功能模块），并绘制一个程序界面草图。完成后，邀请班级同学一起讨论，比较你们想法的相同和不同之处，分享彼此的设计理念。





请你仿照小清的表格，整理思维导图中涉及的算法及其工作流程，填入表 1.2.2 中。

表 1.2.2 算法及其工作流程

算法 1		
输入	算法	输出

算法 2		
输入	算法	输出

算法 3		
输入	算法	输出



## 拓展阅读

## 计算思维



我听说过计算思维，但我不太清楚它到底是什么。

计算思维是一种解决问题的方式，它涉及将复杂的问题分解成小部分（分解）、识别并描述问题中的模式（模式识别）、理解并应用规则来解决问题（抽象），以及设计一个可以被重复使用的解决方案（算法设计）。



我觉得，在设计“环保币计算器”算法的过程中，我已经运用了计算思维。

完全正确，你首先把大问题“如何记录和计算自己的环保币”分解成了更小的问题，比如确定每种环保行为能得到多少环保币，以及如何记录和累加这些环保币。



我还发现了一种模式，即“我每天的环保行为和累计的环保币之间的关系”。

没错，然后你运用了抽象的方法，设计了“环保币计算器”的算法，可以记录你的环保行为，并将其转换为环保币。



## 任务日志

### 任务日志

班级： 姓名：

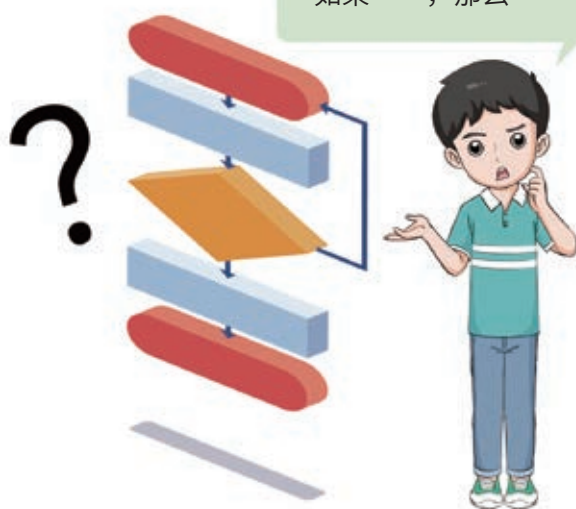
任务名称	
任务环节	1□ 2□ 3□ 4□ （在对应环节画 <input checked="" type="checkbox"/> ）
任务完成内容	
任务完成度	□□□□□□□□□□ （100%）
任务小结	问题与反思： _____
	_____
	改进的方法： _____
	_____

## 第3课

# 绘制算法流程图——算法的描述

算法控制着计算机程序的每一个操作，就像乐谱规定了音乐如何演奏。编写程序的过程中，算法可以用自然语言、流程图和伪代码等形式记录下来，方便人们反复探讨和修改。而要想准确地描述算法，还需要掌握构建算法的基础——算法的控制结构。

本节课，我们将继续“环保币计算器”的算法设计，一起用流程图的形式将算法描述出来。



## 思 考

同学们，在上一节课中，当你们提到算法时，是如何描述它的呢？如果让你们来介绍多功能计算器的其中一种算法，你们将如何介绍呢？



## 知识大讲堂

上节课我们采用不同的方式搜集信息，完成了项目问题的分析。接下来，我们可以根据分析结果，设计“环保币计算器”程序的算法，并将算法准确地描述出来。

### 一、算法的描述方式

当我们使用算法来解决问题时，为了方便与他人交流或设计计算机程序，通常会采用文字或图像来描述这个算法。常见的算法描述方式包括自然语言、流程图和伪代码。

#### 自然语言

自然语言是使用一般的语言文字来描述执行步骤，例如使用中文、英文等文字来描述。

在日常生活中，早上起床后要先刷牙，再吃早饭，然后去上学，这就是最简单的自然语言算法描述；在学校或公共场所的洗手池处，也会有洗手的步骤描述（见图 1.3.1），这种描述方式也是自然语言的描述方式，且多数时候会搭配每个步骤的图示，让人们更容易理解。这些我们从小熟知的事物，只需用自然语言表达就很容易理解和接受。



图 1.3.1 洗手的步骤

### 课堂活动

选择多功能计算器的一种功能，用自然语言描述它的算法。

用自然语言描述算法最为简单，但表述有时较为冗长，且容易因为每个人的表达和认知差异产生误解。

### 流程图

流程图使用一些简单的程序框图来描述算法的步骤，如图 1.3.2 所示。流程图可以将算法步骤更清晰简洁地呈现出来，能让人更容易读懂和理解算法的结构。当算法需要修改和调整时，流程图的形式也更容易修改，所以流程图是算法常用的描述工具之一。

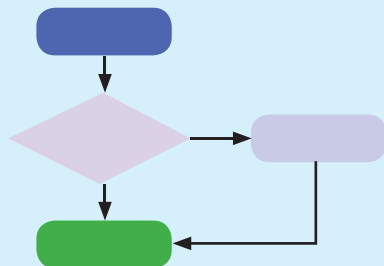


图 1.3.2 流程图

在学校的图书馆中，经常会见到一些图书借阅的流程图，以及

图书馆借阅证的办理流程图，这些流程图通过文字和框图展示了借阅图书或者办理借阅证的步骤，如图 1.3.3 所示。

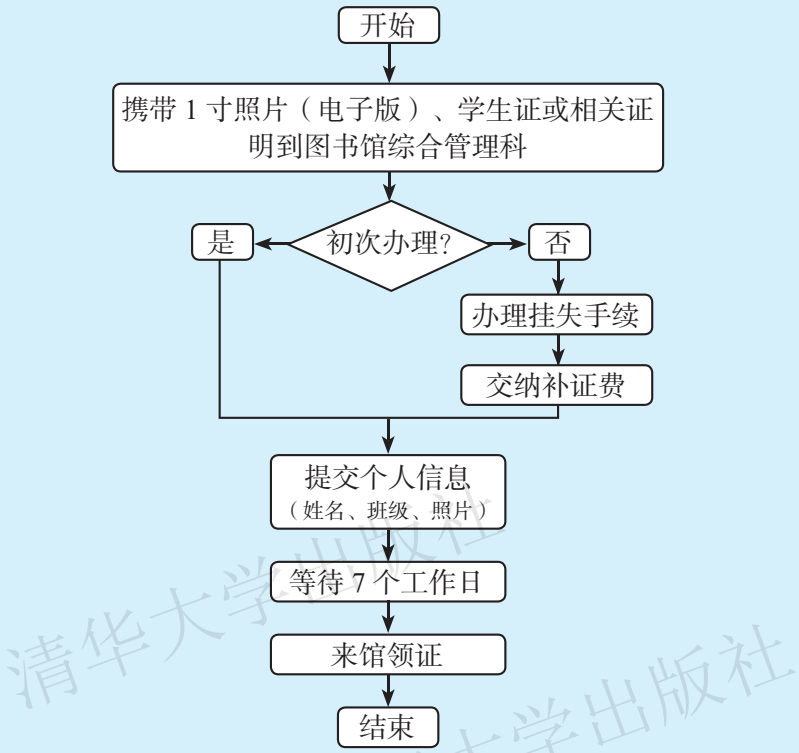


图 1.3.3 图书馆借阅证办理流程图

使用流程图来描述数学计算的算法问题也很简单直观，例如计算两个数之和，通过输入第一个加数  $a$  和第二个加数  $b$ ，将加数  $a$  和加数  $b$  相加得到和  $c$ ，最后将得到的和输出，如图 1.3.4 所示。

流程图可以用来处理简单的小问题，也可以用来描述复杂的问题。一般而言，流程图可以先描述大致的步骤，再逐步细化，以方便流程的理解与修改。如图 1.3.5 所示，用流程图描述“生日倒计时”的算法，可以先画出基本步骤，再就其中复杂的部分画出更细致的步骤。

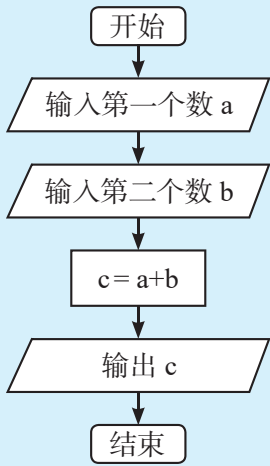


图 1.3.4 数学计算流程图

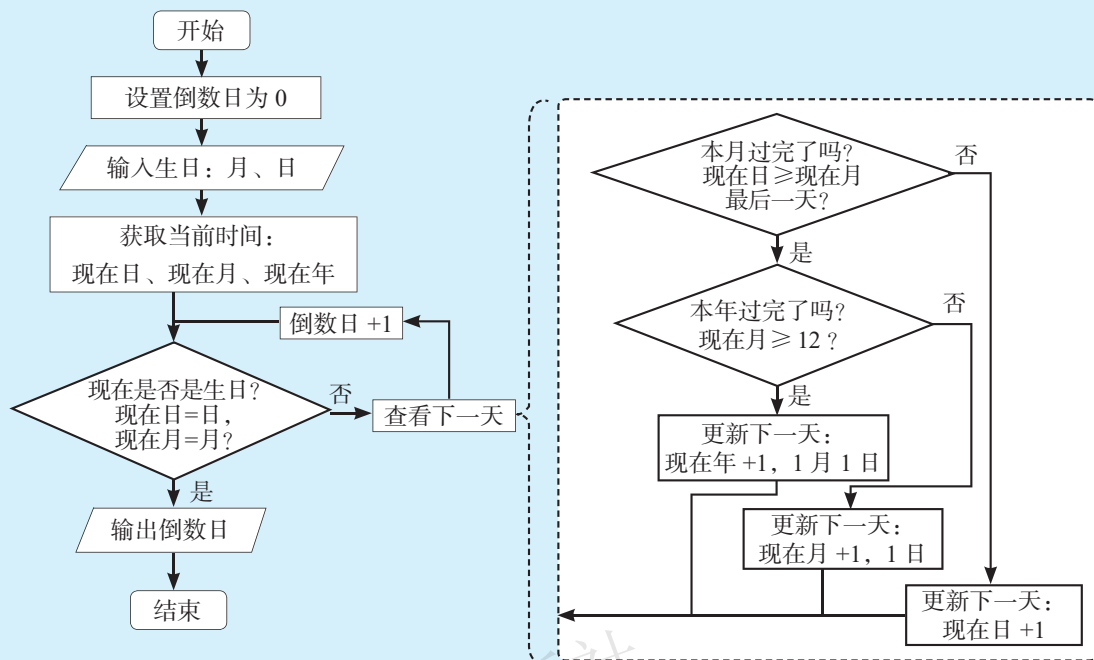


图 1.3.5 “生日倒计时”流程图

### 伪代码

伪代码是用介于自然语言和计算机语言之间的人工语言来描述算法的一种方式，它是用接近程序语言的方式来描述算法的执行步骤，没有复杂和严格的要求，只要定义合理，没有矛盾就可以。

在网上搜索资料时，时常有单击某个按钮，就能打开相关联的网页的操作。我们可以使用伪代码简洁明了地描述出这个操作的算法，如图 1.3.6 所示。



```

if 单击按钮
    打开网页
else:
    继续等待
  
```

图 1.3.6 伪代码



温馨小贴士

if...else... 属于 Python 编程语言的关键字，if 表示“如果”的意思，else 表示“否则”的意思，这是一个判断语句，可以根据条件判断的结果，分别执行两种情况对应的语句。

在设计计算机游戏时，方向键通常作为控制角色移动的按键，按下某个方向键，角色就往对应的方向移动。这个功能可以用伪代码表示如图 1.3.7 所示，但伪代码并不是真正的计算机语言，不能被计算机所执行，与伪代码最接近且能被计算机执行的语言是图形化编程语言，所以图形化编程语言也是较容易学习的编程语言之一如图 1.3.8 所示。

if 按下 ↑ 键  
    角色面向上的方向  
    移动距离

图 1.3.7 伪代码



图 1.3.8 图形化编程

## 二、算法的控制结构

算法都是由基本的结构组合而成，这些基本的结构称为“算法的控制结构”。算法的基本控制结构有三种，即“顺序结构”“分支结构”和“循环结构”。

### 顺序结构

顺序结构是指算法中各个步骤按照先后顺序依次执行的结构，是最简单的一种基本结构。如图 1.3.9 所示，A 和 B 是按顺序执行的两个框，分别表示两个执行步骤，以箭头指向来表示先执行 A

的内容，再执行 B 的内容。洗衣机的一次洗涤过程就是顺序结构，如图 1.3.10 所示。

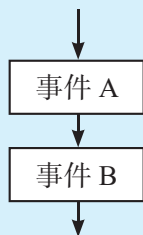


图 1.3.9 顺序结构

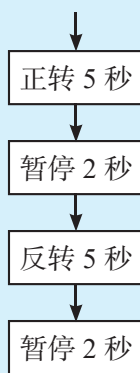


图 1.3.10 洗衣机的洗涤过程

### 分支结构

分支结构是指算法中可以根据不同情况执行不同步骤的结构（也称“选择结构”）。如图 1.3.11 所示，若条件 P 成立时执行事件 A，否则执行事件 B；如图 1.3.12 所示，若下雨就待在家，否则就去公园。

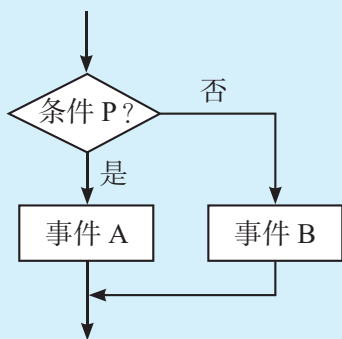


图 1.3.11 分支结构

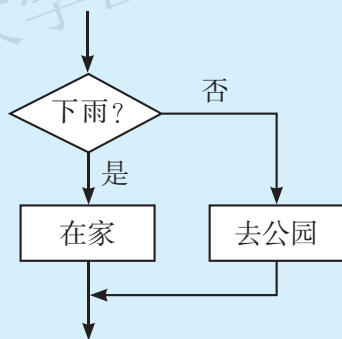


图 1.3.12 周末安排和天气的关联

### 循环结构

循环结构是指算法中某些操作步骤需要重复执行（循环）的结构。如图 1.3.13 所示，当条件 P 成立时执行事件 A，然后再判断条件 P 是否成立；如果仍然成立，再执行事件 A，如此反复直到条件 P 不成立为止，此时不再执行事件 A，而是离开循环结构，执

行事件 B。

现在，很多空调都带有自动调节温度的功能，能根据室内温度决定是否需要制冷降温，在使用时更有利于节能环保。图 1.3.14 展示了空调实时监测室内温度、根据室温决定是否制冷的流程图。

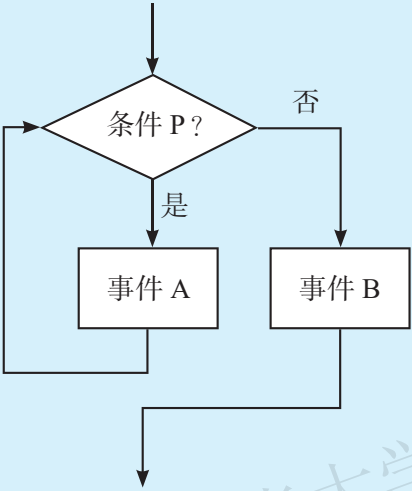


图 1.3.13 循环结构

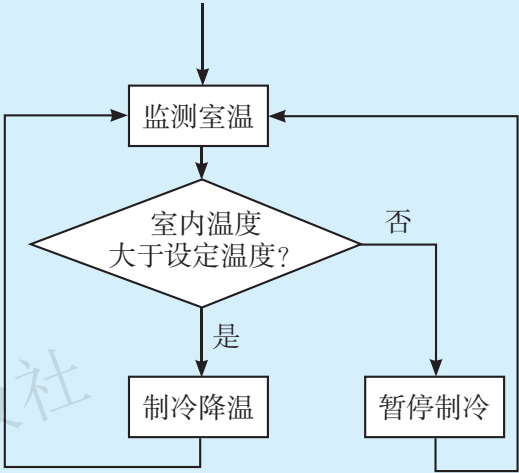


图 1.3.14 空调温度控制部分流程图

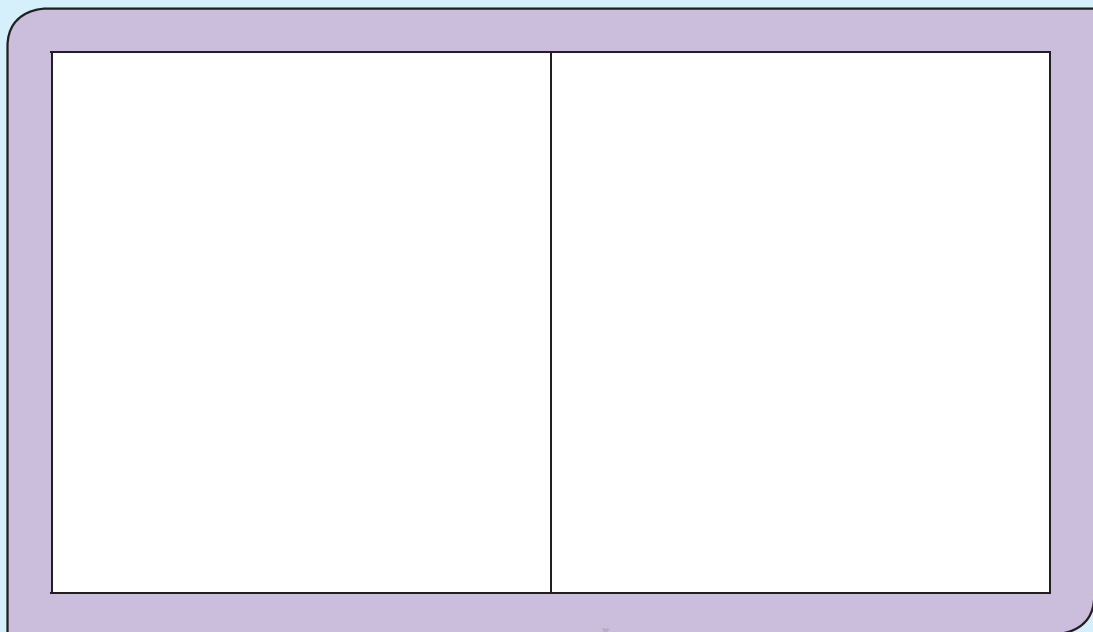
思考

请观察“生日倒计时”流程图，想一想这个算法中包含了哪些控制结构？

实践

请仿照“生日倒计时”流程图，为“鸡兔同笼”和“生肖计算”绘制流程图。

提示：开始和结束都是圆角的矩形，普通步骤是长方形，判断步骤是菱形，输入、输出可以用平行四边形框起来。



### 思考

这两种算法都包含了哪些控制结构？在这两种算法中，不同控制结构之间是怎样的关系呢？

## 三、我的算法设计

算法设计是将问题分析的成果变成可行方案的核心步骤。在这个阶段，我们要考虑更多具体执行的问题。

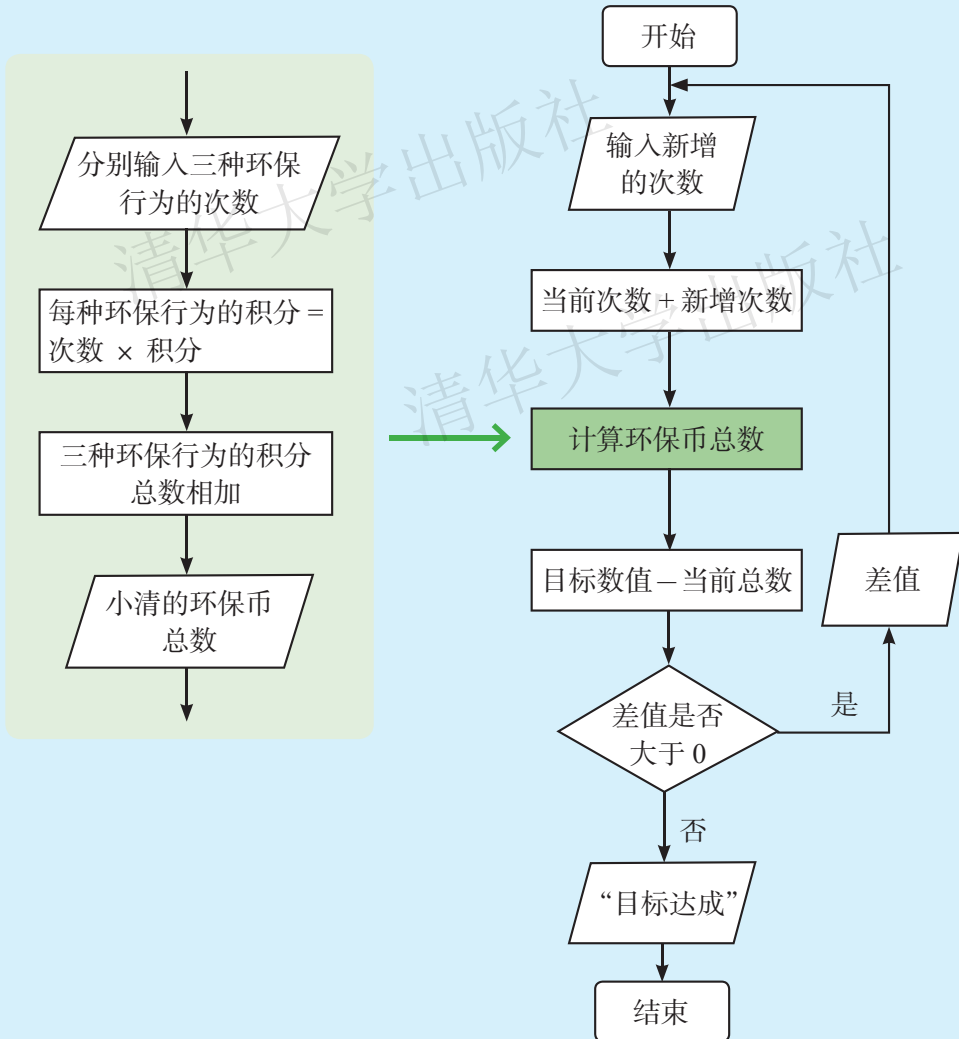
比如，在设计“环保币计算器”时，如何能更方便地输入环保行为？怎样让计算机知道每个行为对应多少环保币？计算机如何计算总数并展示给使用者？这里的每个环节都要仔细思考，以确保我们的方案可以最终转化为计算机程序。

由于不同种类的环保行为有很多，小清决定先选择三种自己最常实践的环保行为，尝试设计一个可行的算法，先做出“最小可行产品”，运行调试后再尝试优化程序。

小贴士

“最小可行产品”（MVP）是一个很有用的概念，它是指产品在拥有能够解决最主要问题的最少功能时，就可以投入使用。MVP 不必拥有所有想象中的功能，只需解决关键问题即可。这样做的好处是可以更快地完成产品，并在真实使用中获取反馈，为未来改进产品提供指导。就像小青设计的“环保币计算器”，先完成最重要的功能，就已经很有帮助了！

小青将“环保币计算器”的算法绘制成流程图的形式，如图 1.3.15 所示。



## 思考

1. 流程图中的算法实现了“记录环保行为”“计算环保币”“查看总数和差值”和“追加记录”这四项功能吗？

2. 算法的“输入”“算法”“输出”分别是什么呢？试着将表格中的信息补充完整。

## 实践

请你绘制自己的“环保币计算器”算法流程图。你可以一边绘制，一边对照上节课的思维导图和表格，思考流程图是否涵盖了“输入—算法—输出”的完整工作流程。

清华大学出版社  
清华大学出版社



## 拓展阅读

### 算法的效率

一个算法处理数据是否高效，要用算法效率来衡量。



不同算法的效率是不是不一样？

对，根据算法对应的程序在计算机上运行时所消耗的时间长短，可以判断算法效率的高低。程序消耗的时间越短，算法效率越高。



那我该怎么判断程序运行消耗的时间呢？每一次都编写一个程序并运行，再给它计时吗？

不，你可以根据情况进行估算，这就要说到算法的复杂度。算法的效率可以从它的时间复杂度和空间复杂度看出，复杂度越高，效率越低。一个算法可以解决的问题有不同的规模，问题规模越大，耗费的资源就越多，这并不是效率问题。面对同样规模的问题，不同算法可能会运行得更快或更慢，占用的储存空间可能更少或更多，这才是效率的体现。效率并不仅与代码长度有关，更多地与算法的设计和实现方式有关。





## 任务日志

## 任务日志

班级： 姓名：

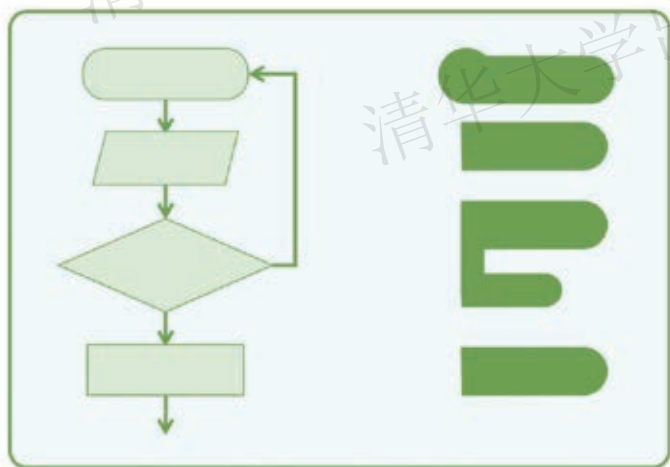
任务名称	
任务环节	1□ 2□ 3□ 4□ (在对应环节画☑)
任务完成内容	
任务完成度	□□□□□□□□□□ (100%)
任务小结	<p>问题与反思：_____</p> <p>_____</p> <p>改进的方法：_____</p> <p>_____</p>



## 第4课▼

# 制作环保币计算器——从算法到程序

完成了问题的分析和算法设计后，下一步就是根据算法制作真正的“环保币计算器”。使用图形化编程工具，我们可以更容易地设计程序的界面和编写代码。在制作过程中，需要注意将算法中的每个步骤准确地转化为代码，确保用户界面友好，并易于操作，还要及时测试和调试，以便发现和修复问题。本节课，让我们一起探索从算法到程序的过程吧。



### 思考

同学们，回忆一下上节课的算法设计，我们可以分哪些步骤来制作“环保币计算器”程序呢？



## 知识大讲堂

### 一、制作环保币计算器

#### 界面布局与角色素材

设计程序的界面和布局，一般需要考虑各项内容分别在哪里显示，如何让使用者快速找到所需功能，并保持整体美观。

可以在图形化编辑器中选择不同大小比例的舞台，从素材库中查找和添加程序中所需的素材，或者使用画板绘制或者从本地上传。

以小清设计的“环保币计算器”程序为例（见图 1.4.1），将舞台区规划为输入数据、展示输入数据、展示计算后的总数、展示目标数、展示差值等几个区域。单击界面右下角的按钮，可以以对话的形式方便地输入新的记录。

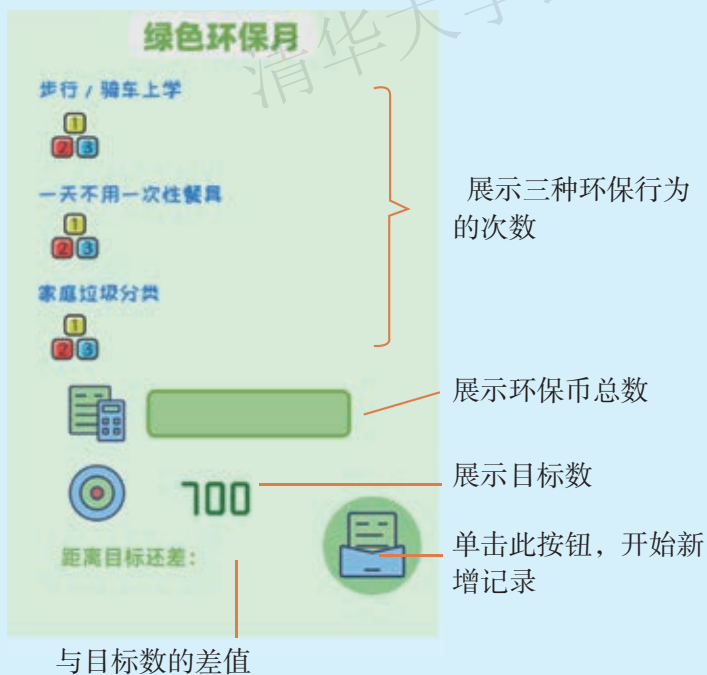


图 1.4.1 小清的界面布局设计

### 温馨小贴士

设计界面时，使用一些容易理解的标识或图片，既可以代替一部分文字说明，还能让界面布局更加简洁美观。

### 实 践

制作自己的“环保币计算器”程序界面。

## 根据算法编写程序

### 数据输入

程序中数据的输入，有些是程序使用者在使用过程中单次或多次输入的（见图 1.4.2），而有些则是在编写程序时就设定好的（见图 1.4.3）。理解输入的情境和需求，可以帮助我们选择合适的输入方式。



图 1.4.2 由使用者输入数据



图 1.4.3 编写程序时直接输入数据

### 数据存储

数据的存储同样可以有不同的方式。例如，可以通过问答

积木获得的“答复”进行即时存储，如图 1.4.4 所示；也可以将数据存入变量中，就像一个收纳盒，如图 1.4.5 所示；如果使用列表，则好像一个被分隔成很多区域的收纳柜，每个区域中存放一份数据。



图 1.4.4 对话显示



图 1.4.5 变量显示

## 数据输出

可以根据需要，通过多种形式实现数据的输出。文本或数字可以直接展示在舞台中，让使用者直接看到结果。还可以选择用语音读出来，如图 1.4.6 所示；或者将数据和更可视化的开关、进度条、环状图等表达形式结合起来进行输出，如图 1.4.7 所示。



图 1.4.6 语音朗读



图 1.4.7 进度条显示

以小清编写的程序为例，在程序中，用 A、B、C 来区分三种环保行为，使用 5 个不同的变量来存储环保行为次数、环保币总和以及差值，如图 1.4.8 所示。通过对话积木，让使用者输入环保行为的次数，并保存到变量中，如图 1.4.9 所示。



图 1.4.8 用变量存储及展示数据



图 1.4.9 通过对话获取数据输入

## 数据运算

借助运算积木，可以在程序中进行各类运算。再结合循环结构和判断结构，就能设计出各类自动计算的功能。

例如，在小清的作品里，程序获得三种环保行为的次数后，根据环保币总和的计算方式，让程序自动运算得到总和。计算方式如下。

$$\begin{aligned}\text{环保币总和} = & \text{环保行为 A 的币值} \times \text{完成环保行为 A 的次数} \\ & + \text{环保行为 B 的币值} \times \text{完成环保行为 B 的次数} \\ & + \text{环保行为 C 的币值} \times \text{完成环保行为 C 的次数}\end{aligned}$$

计算环保币总和的程序如图 1.4.10 所示。



图 1.4.10 编程计算环保币总和

由于三种环保行为对应的环保币数值是固定不变的，所以李清直接将三个数值设置在运算积木中，省去了每次输入环保币值的麻烦。

总数与目标的差值，同样也实现了自动运算。先用分支结构判断“目标值－总和”的结果是否大于0：若结果为“是”，就将运算后的结果存入“差值”变量中；若结果为“否”，就将“差值”设为0，再用对话框告诉使用者“目标达成！”，如图 1.4.11 所示。





图 1.4.11 编程计算目标差值

### 思 考

角色“目标”的积木代码，在上节课小清绘制的算法流程图中，对应的是哪个部分呢？流程图呈现的信息和积木代码，哪些部分是相同的？哪些部分又存在差异呢？

### 实 践

根据上节课绘制的算法流程图，分步骤编写“环保币计算器”程序。

## 二、运行调试

程序的“最小可行版”完成后，可以运行程序，测试各项功能是不是正常，在使用中搜集和记录问题。

运行“环保币计算器”，尝试多次输入不同的数字，一边记录下数字，一边查看程序自动运算的结果和人工验算的结果是否相同。

课 堂 活 动

运行程序，和班级同学互相体验对方的程序，检查程序是否能正常运行，观察运算结果是否准确，并根据自己的观察，提出一些改进或优化的建议。

三、优化与拓展

小清测试过“环保币计算器”程序后，记录了一些使用中的问题和思考。他也邀请班级同学一起测试程序。同学们试用后也提供了不少建议，如表 1.4.1 所示。

表 1.4.1 班级同学体验后的建议

体 验	优化和拓展建议
只需要输入一种环保行为的次数，但还是需要完成固定的三轮对话	添加一个“跳过”按钮，当输入完次数时，可以按下“跳过”按钮，直接结束剩余的对话
输入错误后，需要重新运行整个程序才能修改	添加一个修改已输入的环保行为次数的功能，方便用户进行修改
环保行为的分类和环保币的价值固定，不方便其他人使用	让用户自己输入环保行为的种类和每种环保行为对应的环保币价值，这样就可以定制自己的“环保币计算器”了

实 践

1. 看完小清整理的表格，你觉得这些建议合理吗？如果让你来优化程序，你将如何修改呢？
2. 你在运行和调试程序的过程中，都记录了哪些问题和思考呢？请你提出优化和拓展建议，然后尝试修改程序。





## 拓展阅读

### 算法与程序的区别



我觉得算法就像食谱，程序就像做菜，食谱可以提供做菜的步骤，但实际做菜就像计算机在运行程序。

没错，算法是用人类能够理解的方式描述的，而程序是需要用计算机能理解的方式运行的。



那么，同一个算法的程序是一样的吗？

即使同一个算法，使用的编程语言不同，写出来的程序也是不同的；即使是相同的程序语言，不同的人写出来的程序也是不同的。



不同的程序是否会有相同的结果呢？

这取决于程序是否实现了同一个算法。如果两个不同的程序都实现了相同的算法，即使他们的编程语言不同，最后的结果应该是相同的。



如果发现了一个好的算法，就可以写出很好的程序了吗？

算法确实很重要，但并不是所有的优秀程序都只依赖于优秀的算法。就像做菜，有好的食谱是重要的，但如果没有掌握烹饪技巧，做出来的菜可能并不会很好吃。



那写程序需要掌握哪些技巧呢？

编写程序需要掌握的技巧很多，比如了解编程语言的特性，理解计算机的运行方式，学会测试和调试程序，等等。这就像做菜，你需要熟悉你的厨具，知道怎么控制火候以及如何调配各种食材，等等。





## 任务日志

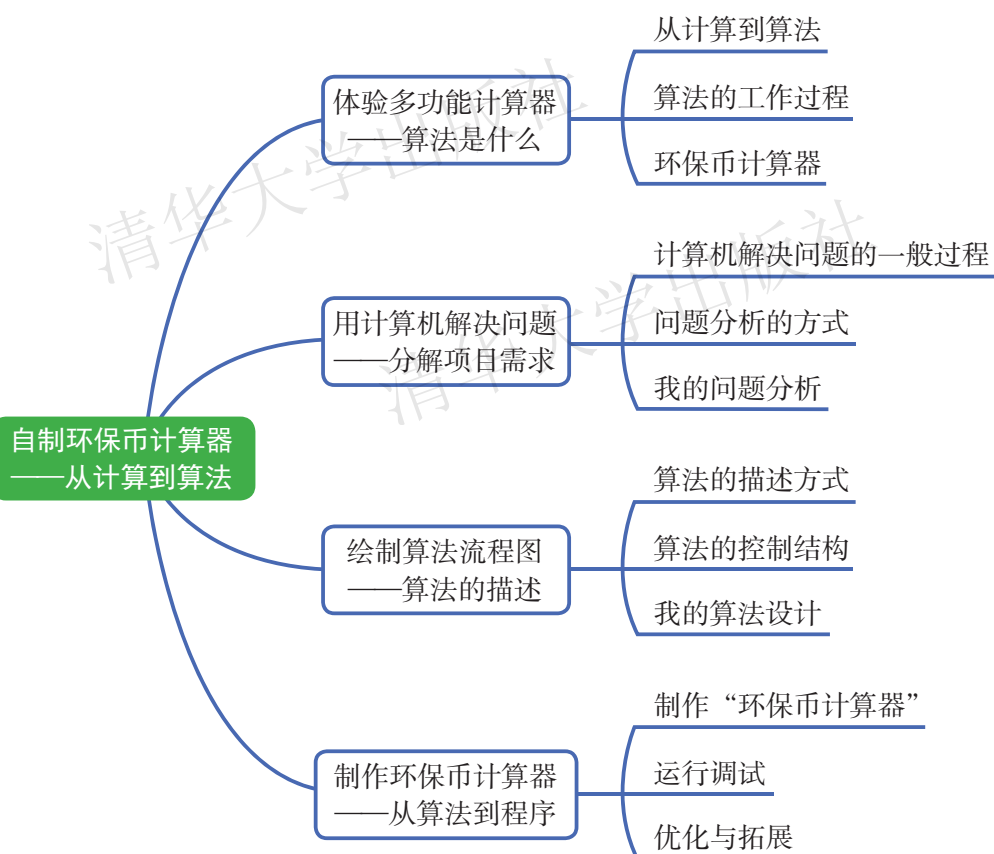
### 任务日志

班级： 姓名：

任务名称	
任务环节	1□ 2□ 3□ 4□ （在对应环节画 <input checked="" type="checkbox"/> ）
任务完成内容	
任务完成度	□□□□□□□□□□ （100%）
任务小结	问题与反思： _____
	_____
	改进的方法： _____
	_____



## 知识回顾



## 任务总结

# 1



### 过程与收获




### 分享与交流

各小组成员将你设计的方案以及完成的作品，在班级上进行展示，和老师或同学们进行交流和分享，共享成果，分享快乐。



### 自评与他评

评 价 内 容	自 我 评 价	教 师 评 价
1. 任务的完成度	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
2. 分工协作的合理性	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
3. 演讲展示的表现能力	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
4. 解决问题的综合能力	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆

# 第 2 单元

## 排好顺序很关键——排序算法

在信息化时代，数据管理已经渗透到我们生活的方方面面。无论是在线图书馆的书籍分类，还是电商平台的商品推荐，背后都离不开一项基础但关键的技术——排序算法。

排序，这个看似简单的操作，在现实世界中有着无处不在的影响力。当你使用手机查找联系人时，需要按姓名或电话号码排序；当你在网上搜索时，搜索引擎会依据特定算法按顺序推荐最相关的结果；医院安排患者就诊，也会使用排序算法确保公平和效率。排序算法就像是信息世界的指挥家，有序地组织着庞大的数据流，使我们能够迅速找到所需要的信息。

本单元我们将围绕“趣味运动会”这个主题，使用图形化编程工具，进行排序算法的学习。

## 主题学习任务：趣味运动会

# 2

趣味运动会即将来临，有许多新奇的比赛项目。班里的运动健将们都想在比赛中取得好成绩。但短跑运动员一定擅长吹气球吗？跳远运动员一定会颠乒乓球吗？为了选择合适的参赛人员，小青被推举为班级运动会的召集人，他打算参考同学们的体测信息和在班级预赛中的表现，借助计算机排序算法，找到每个赛项的最佳人选。如果你是小青，你会怎样设计和运用计算机的排序算法，从而找到合适的参赛人选呢？



### 小青的任务

如何让计算机帮我们完成排序的工作，提高效率呢？



1. 理解排序的意义。
2. 理解计算机排序的软件和排序方法。
3. 认识计算机排序的优越性。
4. 理解和体验冒泡排序的过程。
5. 理解和体验选择排序的过程。
6. 理解和体验插入排序的过程。



### 知识与工具

#### 知识学习

1. 理解排序的意义，了解用计算机排序的方法。
2. 理解冒泡排序算法。
3. 理解选择排序算法。
4. 理解插入排序算法。

#### 工具选择

计算机

## 2

### 主题学习任务：趣味运动会



#### 我的任务

清华大学出版社

清华大学出版社



#### 任务实施步骤

1. 认识生活中的排序方式，理解使用计算机排序的优势。
2. 理解冒泡排序原理，体验冒泡排序程序。
3. 理解选择排序原理，体验选择排序程序。
4. 理解插入排序原理，体验插入排序程序。
5. 选用合适的排序算法，制作自己的排序程序。



## 第1课 ▽

# 从无序到有序——排序的应用

学校举办趣味运动会，共有五个项目，分别是手掌转健身球、筷子夹跳棋、颠乒乓球、计时投篮以及吹气球。每个班级可以推荐选手参赛。为了给班级争得荣誉，势必要让同学们一较高下，选送排名靠前的“种子选手”参加运动会。不过，想要做到公平、合理地排名，还得先了解什么是排序。



### 思考

同学们，想一想为什么要排序呢？排序比不排序好吗？



知识大讲堂

一、从无序到有序

秩序在哪里

生活中经常有这样的强烈对比，一个窗口前是井然有序的队伍，另一个窗口前是乱成一团的人群，你更期待哪种状况呢？秩序是社会运转的基础，有序排队才是更公平的选择，秩序让文明得以彰显。其实顺序就是最简单的一种秩序。

课堂活动

找一找，校园里的事物哪些是无序的？哪些是有序的？填写表 2.1.1。

表 2.1.1 校园里无序和有序的事物

无序的事物	有序的事物

从无序到有序

将无序变成有序，这个过程就叫作“排序”。排序就是将某类事物根据特定的属性，按照一定的规则排出先后次序，如图 2.1.1 所示。

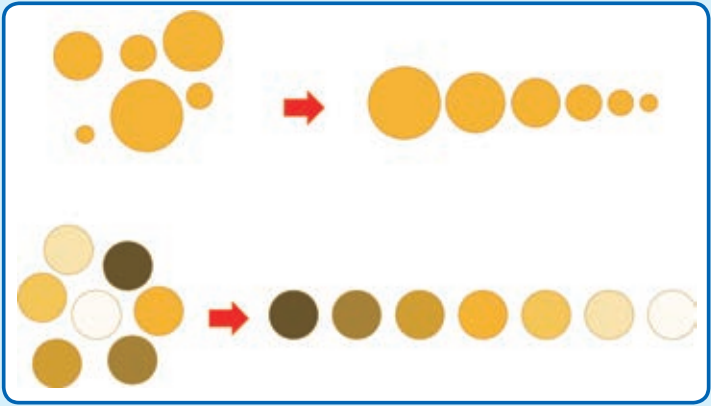


图 2.1.1 排序

实 践

全班同学需要按顺序站成一排，有哪些方法能为大家排序呢？请选择一种方法对全班同学进行排序。

生活中有很多事物是有序出现的，也有很多事物原本处于无序状态，但经过排序后可以变成有序状态。

课 堂 活 动

以下几种事物可以依照什么属性排序？请以小组为单位进行讨论，并填写表 2.1.2。

表 2.1.2 不同事物的排序标准

事物	排序标准
太阳系八大行星	
便利店的各种矿泉水	
英语书上的单词表	

体育课上按照身高排队，运动会上按照跑步用时排出名次，这些都是按数值大小进行的排序，如图 2.1.2 所示。



图 2.1.2 生活中常见的排序

### 实 践

请选出小组里掰手腕最厉害的两位同学，并说明你们选拔排名的方式。

如图 2.1.3 所示，游戏中按照从小到大的顺序摆放水果、字典中按照从 A 到 Z 的顺序排列汉字……这些也是排序。这类排序是以事物的特性（如体积大小）或按照某种已经明确的顺序（如字母表）作为排序的依据。



图 2.1.3 排序依据

## 课堂活动

想一想，这些按照特性进行的排序，能否转换为按数值排序呢？请你举例说明。

## 二、计算机的排序

通过观察，我们能迅速地将5个水果按照大小进行排序，也能很容易地比较出小组同学的身高。那如果需要排序的是成百上千甚至更多的数字、字母、文字、物品呢？此时人们就需要借助计算机的力量了。



怎样用计算机完成排序呢？用计算机排序能节约时间吗？计算机排序的结果准确吗？

### 计算机排序算法

排序是计算机能解决的一类比较基础的问题。如图2.1.4所示，将需要排序的数据输入计算机中，计算机程序根据相应的排序算法处理数据，再将排好顺序的数据输出。用于计算机排序的算法有很多，例如冒泡排序和插入排序都是经典的排序算法。



图 2.1.4 计算机排序

## 用计算机排序的优势

计算机工作时，能对一系列指令进行处理，并且非常高效地输出结果。与人类相比，计算机可以解决更复杂的问题，甚至同时处理多项任务，在处理、存储和检索数据以及执行计算方面，计算机工作起来更快、更准确，如图 2.1.5 所示。



巨大的存储量

多任务处理

强大的算力

图 2.1.5 计算机的优势

### 思考

计算机技术的普及发展，对社会生活的方方面面都产生了巨大的影响。想一想，生活中还有哪些事例体现了计算机的优势？是如何体现的呢？

## 使用软件排序

对于需要将大量数据进行排序的任务，人工处理耗时耗力，基于计算机强大的算力和便捷的算法，我们可以使用电子表格软件或编写程序对数据进行排序。

一些计算机软件提供了排序功能，我们可以把数据导入软件



进行排序。最常见的软件是 Microsoft Office Excel 或者 WPS 表格。比如，统计班级成绩的时候，只需要单击排序按钮，就可以将成绩从高到低（降序）或者从低到高（升序）进行排序。

如图 2.1.6 所示为一份包含 39 名同学 1 分钟跳绳成绩的数据表。

想要对成绩进行排序，需要选中“成绩”这一列，在右键快捷菜单中找到“排序”，选择升序或降序，也可以自定义一种排序方式。如图 2.1.7 ~ 图 2.1.8 所示，以升序为例，选择“升序”后，即可得到排好序的数据表。

	A	B	C
1	姓名	成绩	
2	李鑫鑫	97	
3	谢佳芸	100	
4	金孝敏	93	
5	高悦城	93	
6	兰子轩	70	
7	董柏睿	74	
8	叶程	93	
9	孙辰宇	83	
10	王子函	90	
11	叶恒荣	97	
12	李国豪	77	
13	梁睿杰	90	
14	徐文慧	83	
15	王润泽	99	
16	刘承锐	77	
17	李佳鑫	93	
18	张懿	97	
19	宋俊峰	90	
20	刘苏睿	100	
21	梁静怡	70	
22	吴逸鸣	97	
23	陈晋坤	97	
24	毕冉	93	
25	龙如意	100	
26	桂明宇	70	
27	王馨尔	85	
28	徐皓轩	58	
29	彭逸宸	70	
30	张洪峻	77	
31	朱雨权	70	
32	张芮苏	97	
33	周文青	94	
34	董吟涛	67	
35	张与禾	90	
36	谢余谦	100	
37	杨洋	97	
38	孙强宁	100	
39	李书润	75	
40	陈墨荀	94	

图 2.1.6 跳绳成绩数据

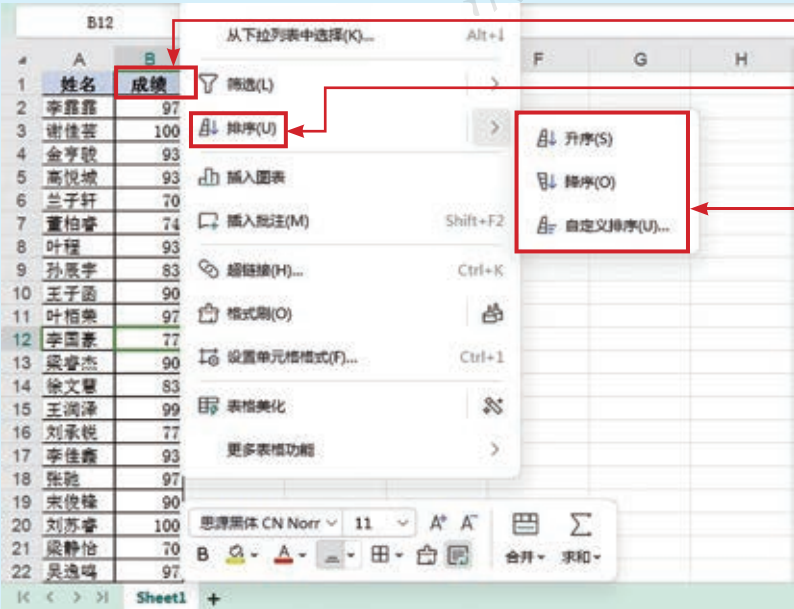


图 2.1.7 排序操作

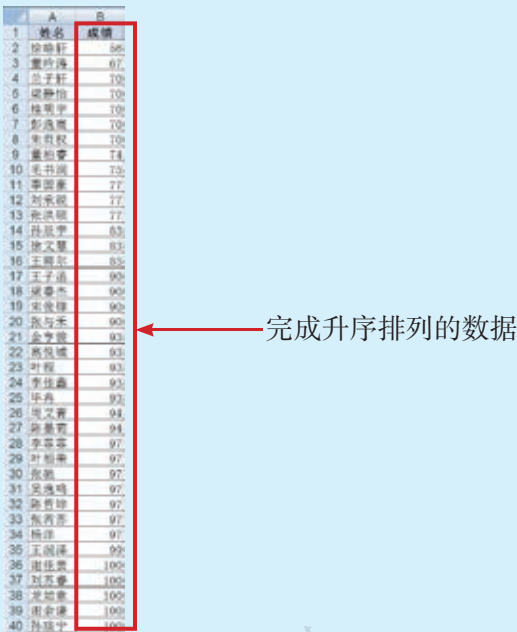


图 2.1.8 升序排列后的数据

三、选择合适的排序维度

如果要为趣味运动会选拔选手，可以依据哪些特性、按照什么方式进行排序呢？

全班同学按顺序排队、跑步比赛的名次……这些排序都有各自的比较维度和排序方法，如表 2.1.3 所示。

表 2.1.3 不同事物的排序方法

事物	比较维度	排序方法
一个班级的学生	身高	从低到高
一组跑步比赛选手	跑步用时	时间从短到长
一堆水果	体积	从小到大
一本字典的汉字	拼音字母	按照字母表顺序排列

课堂活动

趣味运动会还能开展什么项目呢？这些项目该如何选拔选手？请你和小组同学讨论，参考图 2.1.9，将你们的想法写在



表格空白的两行中。为了制定出合理的选拔标准，请你仿照表 2.1.3，找出合适的比较维度和排序方法，并填入表 2.1.4 中。



图 2.1.9 趣味运动会的部分项目

表 2.1.4 不同运动项目的排序方法

运动项目	比较维度	排序方法
手掌转健身球		
筷子夹跳棋		
颠乒乓球		
计时投篮		
吹气球		



拓展阅读

藏在字典里的排序



排序只能针对数字比较大小再排序吗？

不是，文字也可以排序，比如我们的汉语字典。





汉语字典中的文字是如何做排序的呢？

根据每个字所对应的拼音，将它们按照首字母的顺序进行排序。首先根据所有文字的拼音首字母进行排序，相同时再根据它们拼音的第二个字母进行排序，以此类推。



哦，很有意思嘛！



## 任务日志

### 任务日志

班级： 姓名：

任务名称	
任务环节	1□ 2□ 3□ 4□ （在对应环节画 <input checked="" type="checkbox"/> ）
任务完成内容	
任务完成度	□□□□□□□□□□ （100%）
任务小结	问题与反思：_____
	_____
	改进的方法：_____
	_____

## 第2课 ▽

# 大的向前推——冒泡排序

在数据较少的时候，我们可以使用人工进行排序，但如果需要将全班同学，甚至全校同学的数据进行排序呢？借助计算机的力量，人们可以更加准确、高效地完成排序任务，既能节约时间，还能避免出错。想让计算机胜任排序工作，应该使用什么样的算法呢？本节课，让我们一起学习计算机的经典排序算法——冒泡排序。

这么多数据，你是怎么排序的呢？

排序的方法有很多，先来看看简单又好玩的冒泡排序吧！

### 思 考

小青想按照同学们手掌的长度进行排序，选出参加转健身球比赛的选手。如何用最快的速度找出手掌最长的前三名同学呢？如果你是小清，你会怎么做？



## 知识大讲堂

## 一、计算机排序算法

排序是计算机能解决的一类比较基础的问题。对两个数进行排序，我们会先比较数的大小，如果不符合期望的顺序（从小到大或从大到小），就交换位置。那对于3个或3个以上的数该如何进行排序呢？还是要先比较再交换，只不过整个过程要重复很多次。

## 思考

桌上放有印着数字1~6的卡牌，已被打乱顺序。每个同学每次只能交换两张卡牌的位置，如何快速将卡牌按从大到小的顺序排列呢？



## 二、冒泡排序

我们可以通过比较和交换两个数的位置，在一轮排序中，使小（或大）的数尽量靠前。冒泡排序就使用了这个思路，它是一种简单的计算机排序算法，通过不断地比较和交换相邻两个数据元素的大小，经过多个轮次的比较，最终完成排序，如图2.2.1所示。

## 冒泡排序名称的由来

由于每轮排序中最小（或最大）的元素



图 2.2.1 冒泡排序示意图

会经由一次次交换慢慢“浮”到数列的顶端，就好像碳酸饮料中的气泡一个个冒上来，因此，这种排序算法被形象地称为冒泡排序。

### 图解冒泡排序

如图 2.2.2 所示，有一组数 6、17、3、10，需要从大到小进行排序，接下来用步骤图演示冒泡排序的过程。

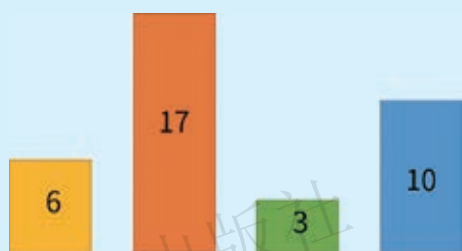


图 2.2.2 需要从大到小排序的原数据

第一轮：如图 2.2.3 所示，在待排的 4 个元素中，从最后一个元素 10 开始与相邻的倒数第二个元素 3 进行比较， $10 > 3$ ，因此交换位置，此时排序变成了 6、17、10、3。接着倒数第二个元素 10 与倒数第三个元素 17 进行比较， $10 < 17$ ，因此不交换，排序仍为 6、17、10、3。然后倒数第三个元素 17 与倒数第一个元素 6 进行比较， $17 > 6$ ，因此交换位置。第一轮结束，排序变成了 17、6、10、3，最大的元素 17 固定在第一位。

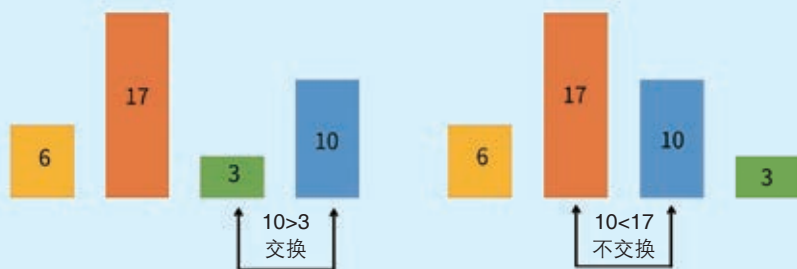


图 2.2.3 第一轮排序

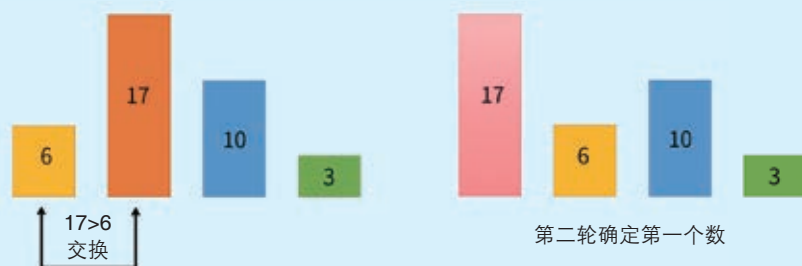


图 2.2.3 (续)

第二轮：如图 2.2.4 所示，第一个元素已确定为 17，待排的元素还有 3 个，分别是 6、10、3。最后一个元素 3 与 10 进行比较， $3 < 10$ ，因此不交换，排序不变。接着 10 与 6 进行比较， $10 > 6$ ，因此交换位置。第二轮结束，排序变成了 17、10、6、3，第二大的元素 10 固定在第二位。



图 2.2.4 第二轮排序

第三轮：如图 2.2.5 所示，待排的元素只有 2 个：6 和 3。3 与 6 进行比较，由于  $3 < 6$ ，因此不交换。第三轮结束，排序仍为 17、10、6、3，所有元素位置均已确定。

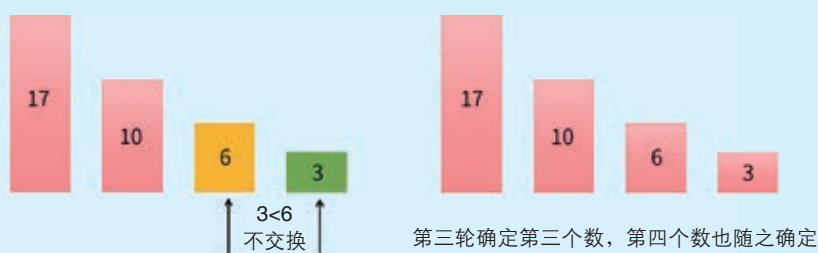


图 2.2.5 第三轮排序

思 考

想一想，生活中有哪些排序用到了冒泡排序呢？

### 三、体验冒泡排序

#### 冒泡排序的程序表达

用程序来实现冒泡排序可以分成3步。

(1) 如图 2.2.6 所示,从最下面的数开始,如果比上面的数大,就往上挪,否则不动。

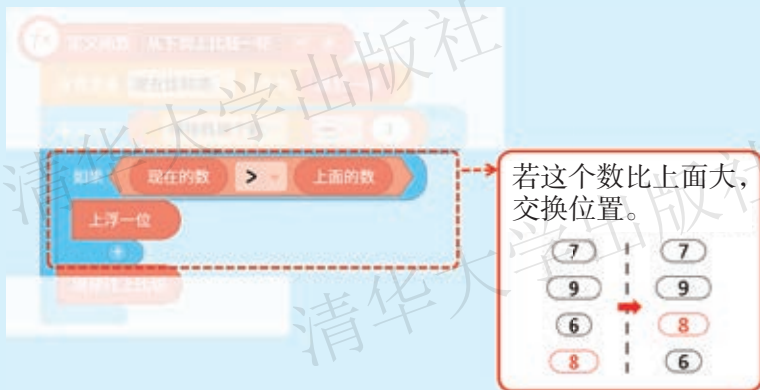


图 2.2.6 冒泡排序的程序表达 1

(2) 如图 2.2.7 所示,更大的数往前进,最大的数会到达顶端。

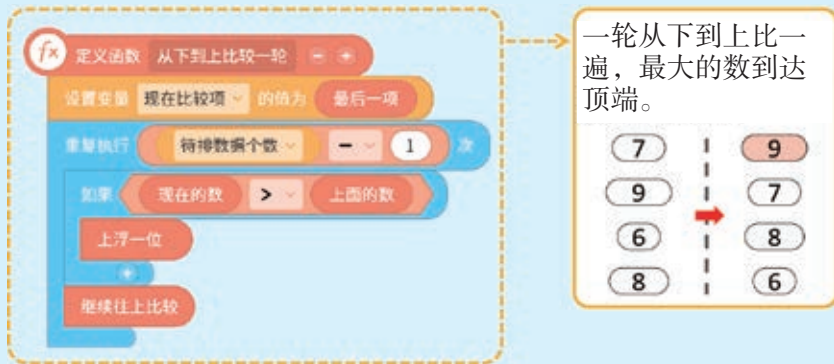


图 2.2.7 冒泡排序的程序表达 2



(3) 如图 2.2.8 所示,重复多轮,从大到小排列完成。

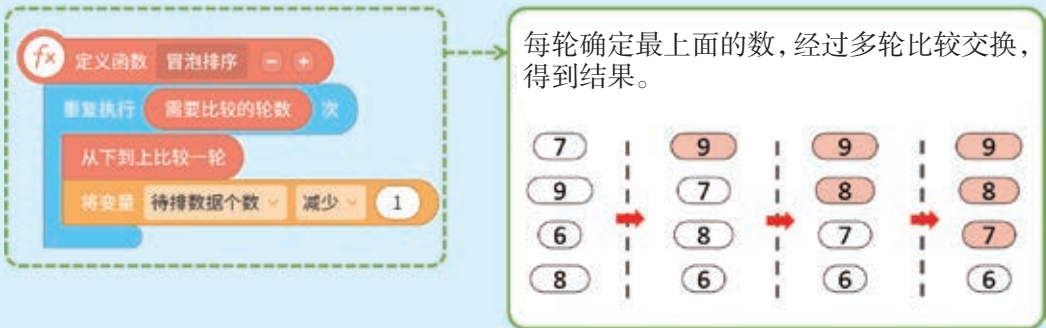


图 2.2.8 冒泡排序的程序表达 3

课堂活动

示例程序会按照从大到小的顺序进行数据排序。在运行程序之前,先记录列表初始数据,并在表 2.2.1 中写下你预想的每轮排序结果。运行之后,仔细观察程序每轮排序的结果,看一看每轮排序后的结果与自己预想的是否一致?

表 2.2.1 冒泡排序的每轮排序结果

列表初始数据		
轮次	预想排序结果	实际排序结果
第一轮		
第二轮		
第三轮		
第四轮		
第五轮		

四、手掌长度排序

趣味运动会的其中一个项目是用手转健身球,手掌越大,在手



中转动健身球就越容易。我们可以对手掌的长度数据进行排序。

请小组内每个人量出自己的手掌长度，并和组员共享数据，填在表 2.2.2 中。



用手转健身球

表 2.2.2 记录手掌长度数据

编号	1	2	3	4	5	6
姓名						
手掌长度 /cm						

把小组成员数据填入程序列表，再使用程序对这些数据进行排序。

温馨小贴士

修改数据列表的方法如图 2.2.9 所示。①单击“列表”积木盒；②单击右上方“数据列表”最右侧的横线按钮；③在弹出的“编辑列表”窗口中，修改“项数”和序号数字后面的数据文本；④单击“保存”按钮。



图 2.2.9 修改数据列表的方法

## 实 践

1. 将手掌长度数据导入列表，运行程序进行冒泡排序。
2. 观察程序运行情况，用自己的话描述出每一轮数据排序的变化过程。
3. 示例程序的排序速度偏慢，你能尝试修改程序中与时间有关的积木，让排序速度变快吗？



## 拓展阅读

## 有趣的排序方法——意大利面条排序

日常生活中往往隐含着算法的灵感。除了一些常用的高效率排序算法以外，还有一些排序算法也非常有趣，比如“意大利面条排序”。假如你要对数据 {10,13,19,15,20} 进行排序，就可以根据数值折出相应长度的意大利面，攥在手上，先对齐一端，然后让参差不齐的那一端朝向桌面并慢慢靠近，这样第一根碰到桌子的面条就是最长的，它对应的数据就是最大值。将这根面条抽出，余下的面条继续靠近桌面，以此类推，依次被抽出的面条从长到短，它们代表的数字就完成了从大到小的排序，如图 2.2.10 所示。



图 2.2.10 意大利面条排序



任务日志

任务日志

班级：      姓名：

任务名称	
任务环节	1□ 2□ 3□ 4□ （在对应环节画 <input checked="" type="checkbox"/> ）
任务完成内容	
任务完成度	□□□□□□□□□□ （100%）
任务小结	问题与反思： _____
	_____
	改进的方法： _____
	_____

## 第3课 ▼

# 每次选出最大数——选择排序

冒泡排序会不断地比较和交换相邻两个数据元素的大小，最终完成排序。在日常生活中，我们排序时更常用的方法是先找出最大或最小的元素，取出后逐一排列。这在计算机算法中被称为选择排序，也是一种经典的计算机排序算法。本节课，让我们一起体验计算机选择排序算法。



### 思考

你在生活中使用过类似“找出最大 / 小 / 高 / 矮……”的排序方法吗？试着向同学描述一下你是怎么做的。



## 知识大讲堂

## 一、生活中的选择排序

设想这样一个情景：班级要组织图书分享会，每个同学都可以推荐自己最喜欢的图书。小华作为活动策划者，要选出五本最受欢迎的图书。她首先从大家推荐的书单中挑选出最多同学提名的那本，即最受欢迎的图书，然后再从剩下的书单中挑选出第二受欢迎的图书……重复这一挑选过程，直到选出五本书。小华挑选图书的方法，就是选择排序。

## 二、选择排序

选择排序就是重复“从待排序的数据中寻找最大值或最小值，将其与序列最左边的数进行交换”这一操作的算法。接下来用步骤图演示这个过程。

如图 2.3.1 所示是乱序的 5 个数，如果要使用选择排序将数按照从小到大排序，需要经历 4 轮排序。



图 2.3.1 需要从小到大排序的原数据

第一轮：逐个比较元素大小，从待排的五個元素中找到最小值 1，与首位元素 21 交换位置，将 1 固定在最左边，如图 2.3.2 所示。

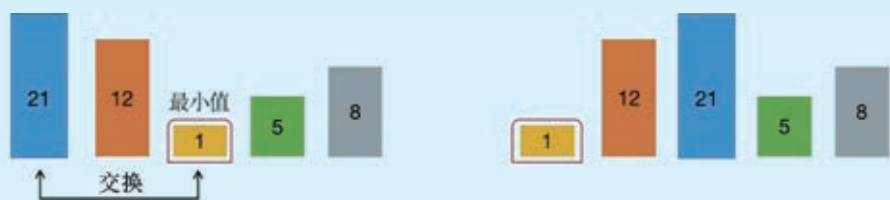


图 2.3.2 第一轮排序

第二轮：逐个比较元素大小，从剩下的 4 个待排元素中找到最小值 5，与这 4 个元素中的首位元素 12 交换位置，将 5 固定在第二个位置，如图 2.3.3 所示。

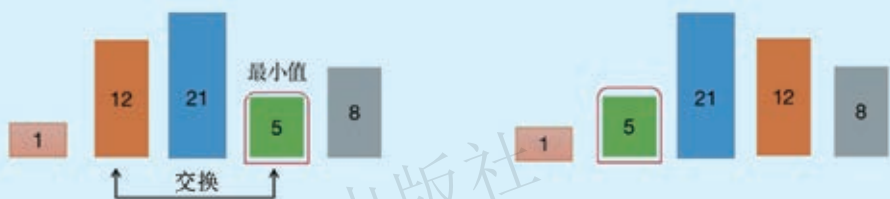


图 2.3.3 第二轮排序

第三轮：从剩下的 3 个待排元素中找到最小值 8，与这 3 个元素中的首位元素 21 交换位置，将 8 固定在第 3 个位置，如图 2.3.4 所示。

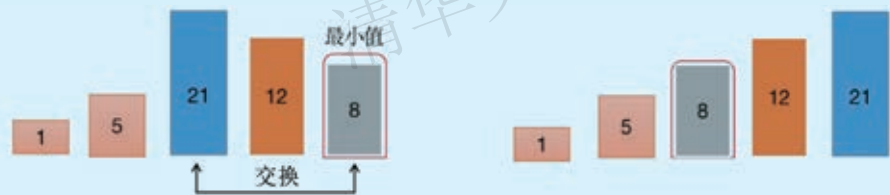


图 2.3.4 第三轮排序

第四轮：从剩下的两个待排元素中找到最小值 12，由于 12 已经在第四的位置了，因此不需要移动。此时，只剩下最大的值 21，排在第五的位置，排序完成，如图 2.3.5 所示。



图 2.3.5 第四轮排序

## 思 考

回忆一下冒泡排序，想一想选择排序和冒泡排序有什么不同？

## 三、体验选择排序

## 选择排序的程序表达

用程序实现选择排序可以分成3步。

(1) 如图 2.3.6 所示，从待排序数列的最前端开始，两两比较大小，找出本轮的最大数。为了在数据中找到最大数，可设置一个变量“最大数”作为临时标记。每轮第 1 次比较时，待排序的第 1 个数就是目前的“最大数”。在比较过程中，如果“现在的数”比目前的“最大数”更大，就把它设置为新的“最大数”。

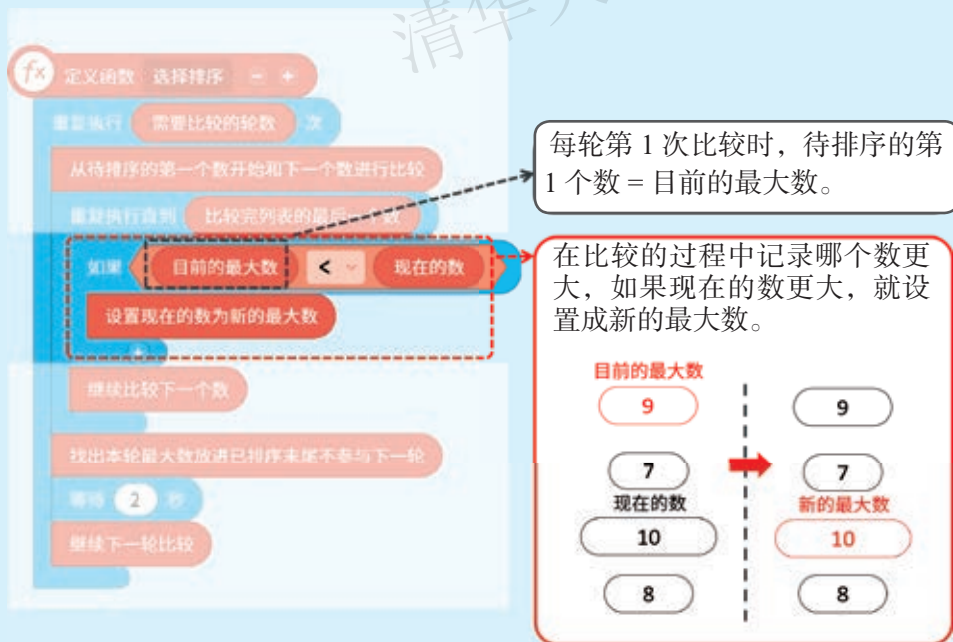


图 2.3.6 选择排序的程序表达 1



(2) 如图 2.3.7 所示, 当比较完列表的最后一个数时, 此时的“最大数”就是本轮的最大数。把本轮的最大数固定在最上面, 该数已排好, 下一轮从剩下待排序的数里继续寻找最大的数, 即剩余数字中第二大的数。

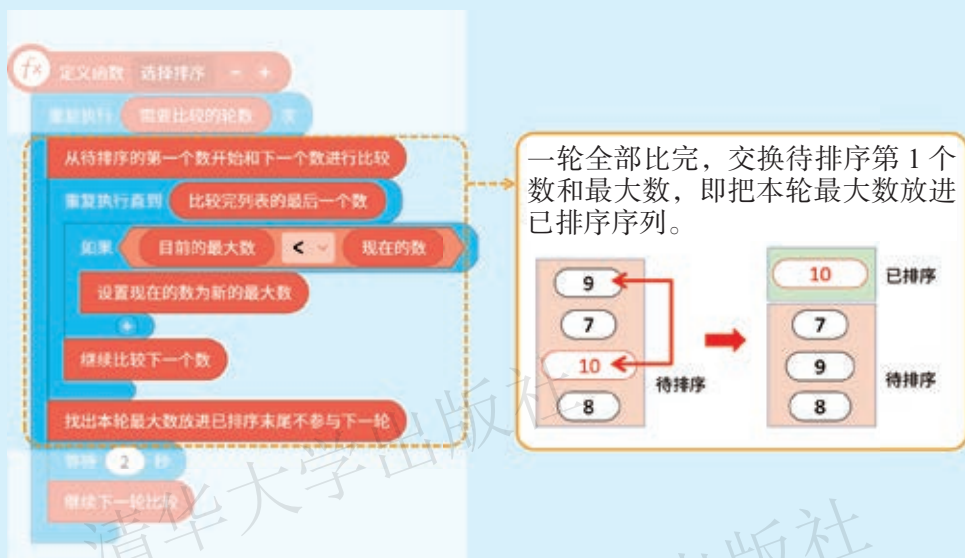


图 2.3.7 选择排序的程序表达 2

(3) 如图 2.3.8 所示, 重复多次寻找最大数并放入已排序数列的操作, 直到所有数据都已排好。

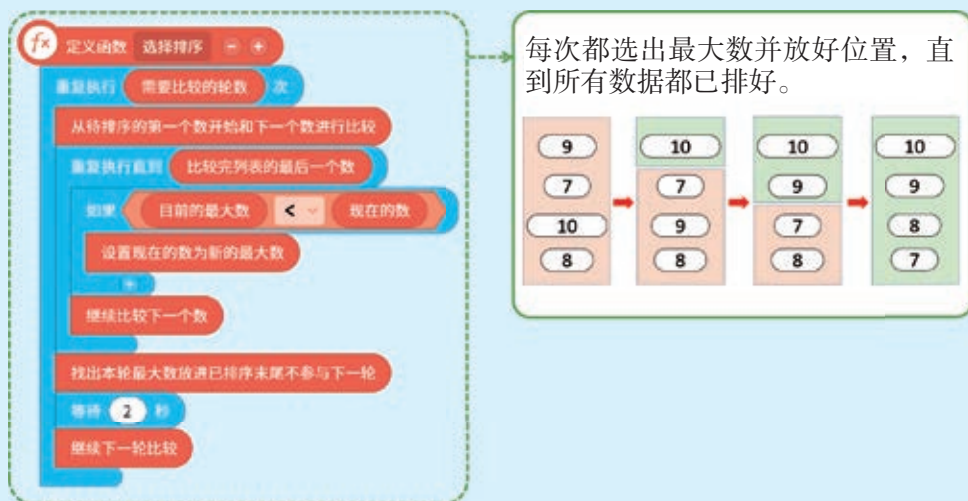


图 2.3.8 选择排序的程序表达 3



课堂活动

示例程序会按照从大到小的顺序进行数据排序。在运行程序之前，先记录列表初始数据，并写下你预想的每轮排序结果。运行之后，仔细观察程序每轮排序的结果，看一看每轮排序后的结果与自己预想的是否一致。将记录填写在表 2.3.1 中。

表 2.3.1 选择排序的每轮排序结果

列表初始数据		
轮次	预想排序结果	实际排序结果
第一轮		
第二轮		
第三轮		
第四轮		
第五轮		

四、夹跳棋个数排序

如图 2.3.9 所示，这是小青记录的班级同学夹跳棋个数的数据。请你把数据信息导入程序列表中，使用程序进行排序。

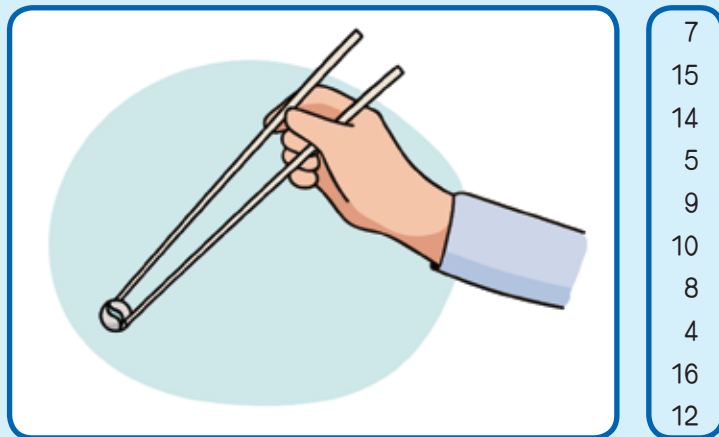


图 2.3.9 用筷子夹跳棋

## 温馨小贴士

将数据按行分好，每行为一项数据。通过复制粘贴可以直接将数据导入列表，操作方法如图 2.3.10 所示。①单击“列表”积木盒；②单击右上方“数据列表”最右侧横线按钮；③在弹出的“编辑列表”窗口中，把“项数”改成 0，删除已有的项数；④先复制数据，再使用快捷键 Ctrl+V 粘贴数据到列表中；⑤单击“保存”按钮。



图 2.3.10 直接将数据导入列表

## 实 践

1. 用复制粘贴的方式，将夹跳棋数据存入列表；运行程序进行选择排序。
2. 观察程序运行情况，用自己的话描述出每一轮数据排序的变化过程。
3. 示例程序是从大到小进行排序的，你能尝试修改程序，实现从小到大的数据排序效果吗？



## 拓展阅读

### 世界上最慢的排序算法——猴子排序



计算机排序一定非常快吗？

不是的，也有一些很慢很慢的算法，比如猴子排序。



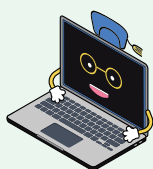
为什么叫猴子排序呢？

这个名称来自一个典故：让一只猴子随机敲击键盘，只要时间足够久，一定能敲出莎士比亚的诗。



这种算法究竟怎样排序呢？

有一组无序的数，每次随机打乱这组数，直到某一次得到的结果是按顺序排列的为止。



一直都是随机执行，如果运气不好会不会一直执行下去啊？

没错，但只要随机打乱的次数足够多，总能得到排好序的一组数据。正因为如此，“猴子排序”号称是世界上最慢的排序算法。



## 任务日志

### 任务日志

班级： 姓名：

任务名称	
任务环节	1□ 2□ 3□ 4□ （在对应环节画 □）
任务完成内容	
任务完成度	□□□□□□□□□□ （100%）
任务小结	问题与反思： _____ _____
	改进的方法： _____ _____

## 第4课 ▽

# 将大的放到合适位置——插入排序

你是否试过在整理扑克牌或书本时，逐个将它们插入合适的位置，让牌面或书架上的书按顺序排列？这样的方法在计算机中被称为插入排序。插入排序也是一种经典的计算机排序算法。本节课，让我们一起探究这一排序方法的原理，并了解如何用计算机实现它。

除了冒泡排序和选择排序，计算机还有其他便捷的排序算法吗？

### 思 考

有4个已经按从大到小排好顺序的数134、131、120、98，现在需要加入5个乱序的数116、110、99、133、127，最终得到一组从大到小排列的数。你会用什么方法完成排序呢？说一说。



## 知识大讲堂

### 一、生活中的插入排序

想象你的衣柜里挂着不同季节的衣物，从短袖到外套，如图 2.4.1 所示。如果要加入一件长袖衬衫，你只需在合适的位置挂上它，而不必整理整个衣柜。这就用到了一种简单直观的排序算法——插入排序。



图 2.4.1 整理衣柜中的衣物

### 二、插入排序

插入排序是从数据集合的左侧开始依次对数据进行排序。将第一个数固定，从右侧未排列数据中依次取出数据，插入已排序数据中合适的位置上。接下来用步骤图演示这个过程。

如图 2.4.2 所示是乱序的 5 个数，如果要使用插入排序将数按照从小到大排序，需要经历 4 轮排序。

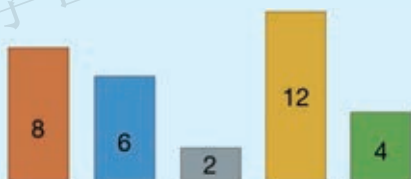
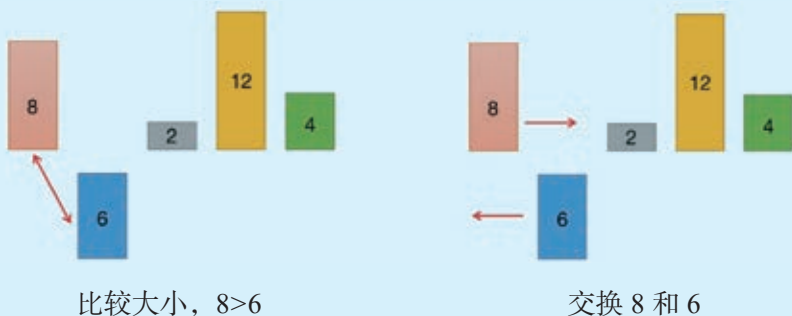


图 2.4.2 需要从小到大排序的原数据

第一轮：假定第一个数 8 已经完成排序，从未排序的数中取出 6 与它比较。

由于  $8 > 6$ ，不符合想要的排序规则，将 6 放至 8 左侧，如图 2.4.3 所示。



比较大小， $8 > 6$

交换 8 和 6

图 2.4.3 第一轮排序

第二轮：6 和 8 位置正确后，取出第 3 个数 2，与 8、6 比较。由于  $8 > 2$ ，将 2 放至 8 左侧； $6 > 2$ ，将 2 放至 6 左侧，如图 2.2.4 所示。

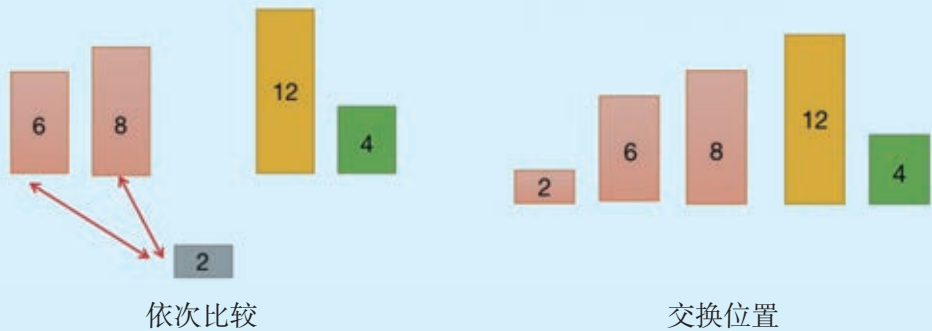


图 2.4.4 第二轮排序

第三轮：2、6 和 8 位置正确后，取出第 4 个数 12，与 8、6、2 比较。由于 12 比它们都大，因此不需要任何操作，如图 2.4.5 所示。

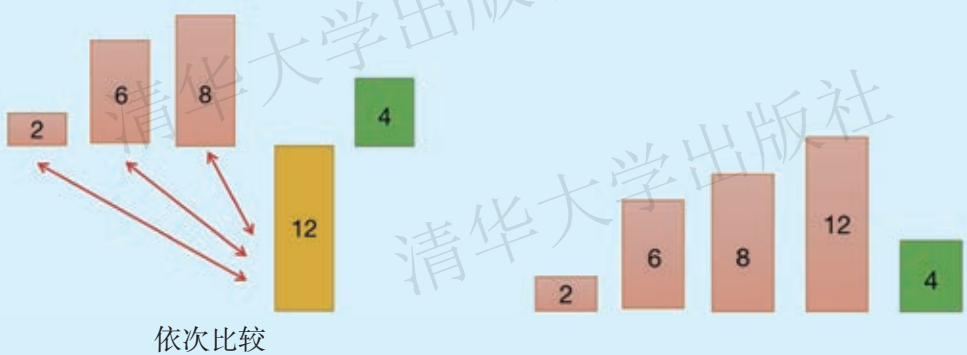


图 2.4.5 第三轮排序

第四轮：2、6、8 和 12 的位置正确后，取出第 5 个数 4 依次与它们比较，并插入正确位置，排序完成，如图 2.4.6 所示。



图 2.4.6 第四轮排序



课堂活动

了解了插入排序，同学们还记得前面学过的冒泡排序和选择排序吗？你能用简洁的语言描述这三种排序算法吗？想一想，写一写，填入表 2.4.1 中。写好后，与小组同学讨论三者之间的差异。

表 2.4.1 三种排序算法

排序算法	我对三种排序算法的描述
选择排序	
冒泡排序	
插入排序	

三、体验插入排序

插入排序的程序表达

用程序来实现插入排序，可以分为 3 步，以从大到小排序为例，效果如图 2.4.7 所示。

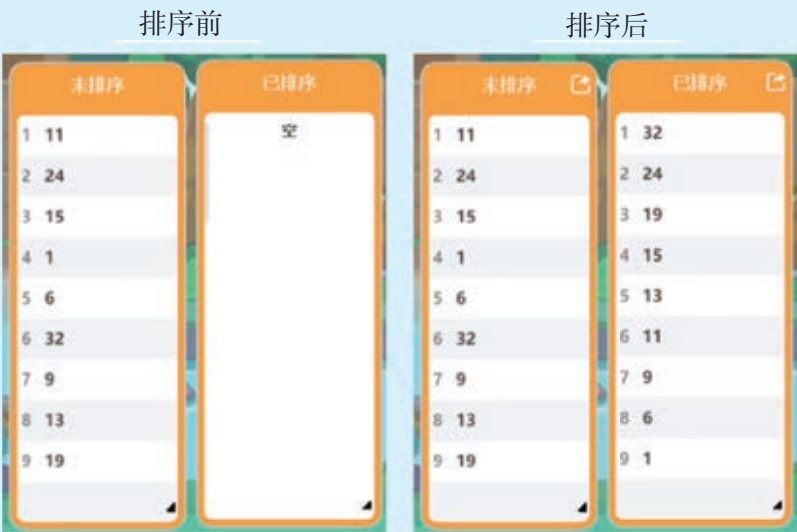


图 2.4.7 插入排序前后效果对比



(1) 如图 2.4.8 所示, 先从未排序的数中取出一个数, 放入已排序列表, 然后准备开始排序。



图 2.4.8 插入排序的程序表达 1

(2) 如图 2.4.9 所示, 每一轮都从未排序的数中取出一个数, 如果取出的数小于已排序列表末尾的数, 就不需要继续比较, 直接放入新表末尾, 本轮操作到此结束。如果取出的数大于已排序列表末尾的数, 就继续与倒数第二个数比较大小, 直到找到合适的位置为止。

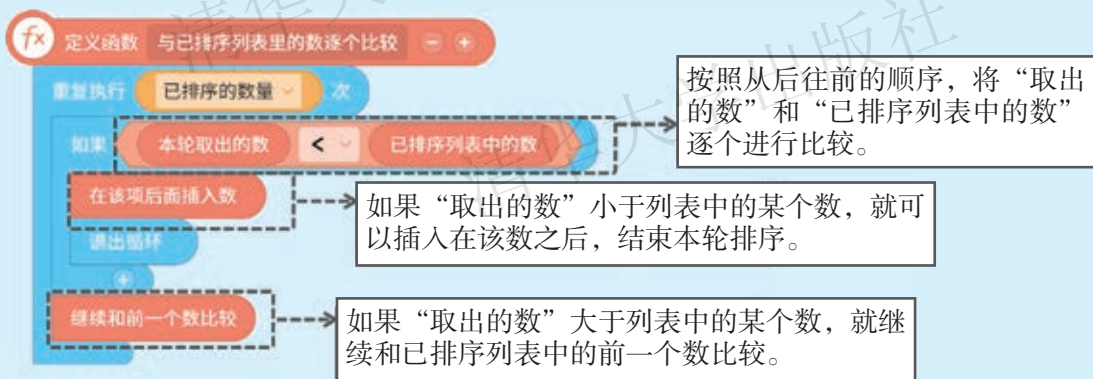


图 2.4.9 插入排序的程序表达 2

(3) 如图 2.4.10 所示, 重复第 (2) 步的过程, 直到排完所有数。



图 2.4.10 插入排序的程序表达 3

实 践

运行给出的示例程序，使用插入排序对数据列表进行排序。仔细观察程序每轮排序的结果，看一看每轮排序后的结果与自己预想的是否一致？

四、全班体测数据排序

小清整理了班级同学们的练习成绩和体测数据。请你尝试制作一个排序程序，根据趣味运动会的项目挑选合适数据维度，使用计算机排序算法为数据排序，推选出最适合参赛的选手。

实 践

- 1. 将运动项目、需排序的数据维度和你打算使用的排序算法整理在表 2.4.2 中。
- 2. 使用思维导图和流程图等工具，设计自己的排序程序界面及功能，并编写程序。
- 3. 根据程序排序后的结果，你将推荐哪些同学参赛呢？请你和小组同学一起交流，看看你们的选择是否相同。

表 2.4.2 整理各个运动项目所用的排序算法

运动项目	需排序的数据维度	所用排序算法

温馨小贴士

如果想在程序中复用旧程序的积木，可以使用背包功能，把角色添加到背包中，再转移到新程序里。具体方法如图 2.4.11 所示。①右击想要转移的角色，选择“添加到背包”；②在新作品中单击“背包”；③选中背包中的角色；④单击“确认添加”按钮。



图 2.4.11 背包功能



## 拓展阅读

## 插入排序的进阶版——桶排序



老师让我对 100 份试卷进行排序，我采用了插入排序的方法。前 10 份卷子排得还挺快的，但是随着已排序卷子的增多，想要把新的卷子插入已排序卷子中的合适位置越来越慢了。

你可以试试桶排序。



桶排序？要怎么做呢？

先把所有的卷子按照学号分成 5 堆，比如学号 20 以下的卷子放在 A 堆，学号 20 ~ 40 的卷子放到 B 堆，以此类推。这样可以使每一堆卷子有 20 份左右，份数比较少，然后就可以把每一堆卷子用插入排序的方法进行排列，更便捷。最后按照 A ~ E 堆的顺序进行合并，排序就完成了。



原来这就叫桶排序啊，好的，我试一试。

嗯，生活中到处都要用到排序，使用什么排序算法也是需要思考的。希望同学们可以学以致用。



## 任务日志

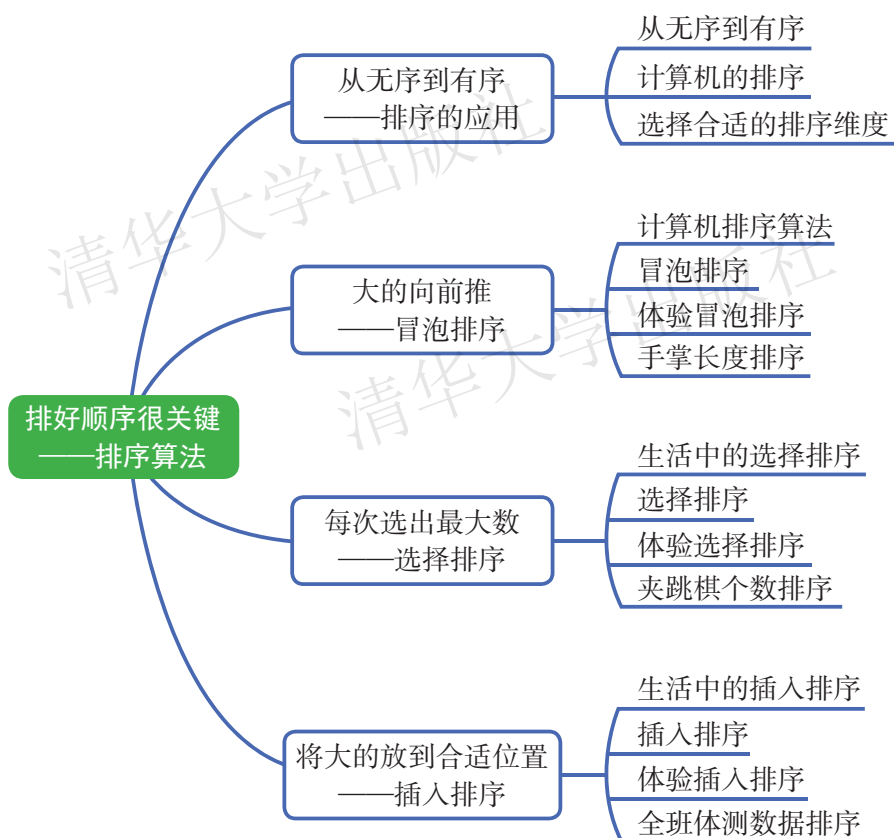
### 任务日志

班级： 姓名：

任务名称	
任务环节	1□ 2□ 3□ 4□ (在对应环节画☑)
任务完成内容	
任务完成度	□□□□□□□□□□ (100%)
任务小结	问题与反思： _____
	_____
	改进的方法： _____
	_____



## 知识回顾



## 活动总结

# 2



### 过程与收获

---

---

---

---

---



### 分享与交流

各小组成员将你设计的方案以及完成的作品，在班级上进行展示，和老师或同学们进行交流和分享，共享成果，分享快乐。



### 自评与他评

评 价 内 容	自 我 评 价	教 师 评 价
1. 任务的完成度	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
2. 分工协作的合理性	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
3. 演讲展示的表现能力	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
4. 解决问题的综合能力	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆

# 第 3 单元

## 大海捞针也有道——搜索算法

在浩瀚的信息海洋中，想要快速找到一条准确的信息，就如同大海捞针一般困难。无论是在购物网站上找到心仪的商品，在图书馆的海量藏书中找到一本想读的书，还是在智能手机中迅速定位一条重要短信，背后都有强大的搜索算法默默地支撑着。

搜索算法不仅在日常生活中发挥着关键作用，还广泛应用于医疗、法律、科学研究等领域。例如，通过搜索算法，医生能够从大量的医学数据中迅速找到病人的诊断信息；法律工作者可以在庞大的法规数据库中快速定位相关条款；科学家可以从海量的研究数据中提取有价值的信息。

本单元我们将围绕“线上展馆”这个主题，通过分析线上展馆展出内容的查找需求，了解不同查找算法的原理，并且使用图形化编程工具，学习查找算法。



## 主题学习任务：制作线上展馆

### 3

各种五颜六色的水果在不同的季节上市，或酸甜可口，或香气扑鼻。小青对各种常见水果的信息了如指掌，同学们都说他是一本“移动的水果知识百科全书”。小青心想，既然经常有同学提出关于水果的问题，为什么不制作一个水果线上展馆呢？这个展馆要能像购物网站一样，允许访问者搜索不同的水果，以便详细了解它们的生长气候环境、上市季节等信息。

你也对某些事物充满热情吗？如果制作一个主题展馆来系统地整理和分享你所知道的知识，展馆的内容和形式会是怎样的呢？你会如何设计展馆的搜索功能呢？



### 小青的任务



我想制作一个线上展馆，让大家能方便地搜索各种水果的信息。

1. 知道搜索的常见运用场景，理解使用计算机进行搜索的优越性。
2. 了解计算机算法优越性和局限性。
3. 理解并体验顺序查找的过程。
4. 理解并体验多维信息查找的过程。
5. 理解并体验二分查找、分块查找的过程。

# 3

## 主题学习任务：制作线上展馆



### 知识与工具

知识学习	工具选择
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解计算机搜索的应用，理解计算机算法的价值与局限。</li> <li>2. 理解顺序查找算法。</li> <li>3. 理解多维信息查找算法。</li> <li>4. 理解二分查找算法和分块查找算法。</li> </ol>	计算机



### 我的任务

清华大学出版社

清华大学出版社



### 任务实施步骤

1. 了解搜索和计算机搜索在生活中的应用。
2. 了解并应用顺序查找，实现线上展馆的搜索功能。
3. 了解并应用多维信息查找，为线上展馆实现分类查询功能。
4. 了解并应用二分查找或分块查找，为线上展馆添加特色搜索功能。

## 第1课 ▽

# 信息世界有向导——搜索的应用

在日常生活中，搜索已经成为各类网站和手机应用的必备功能，无论是信息搜索引擎还是购物网站，搜索算法都扮演着快速定位信息的关键角色。本节课，我们将一同探究搜索算法在日常生活中不可或缺的作用。



### 思考

说到“搜索”，你能想到什么？你见过哪些线上和线下的“搜索”？



## 知识大讲堂

## 课堂活动

请将一张白纸等分为 16 份，并分别标上序号 1 ~ 16。打乱纸片，然后请你的同桌说 1 ~ 16 中的任一个数，你来找到写有该数的纸片，如图 3.1.1 所示。



图 3.1.1 根据数找卡片

请你想一想，你是如何找到目标序号纸片的呢？是一个个查看，还是随意寻找的呢？你有没有自己的搜索方法呢？

## 一、生活中的“搜索”

### 什么是搜索

在这个资源丰富的时代，我们每天都会接触大量事物，商店货架上有琳琅满目的商品、手机上有五花八门的应用、网络上有数以万计的视频和电子书……搜索就是从众多事物中找到自己所需要的目标。

### 生活中的搜索场景

每天，从早上睁开眼睛开始，我们就已经开始进行“搜索”：如图 3.1.2 所示，在自己的衣柜里找到今天要穿的衣服，从水果篮里找到自己想吃的东西，在学校图书馆里找到想要借阅的图书，在校门口的人群里找到自己的家长……

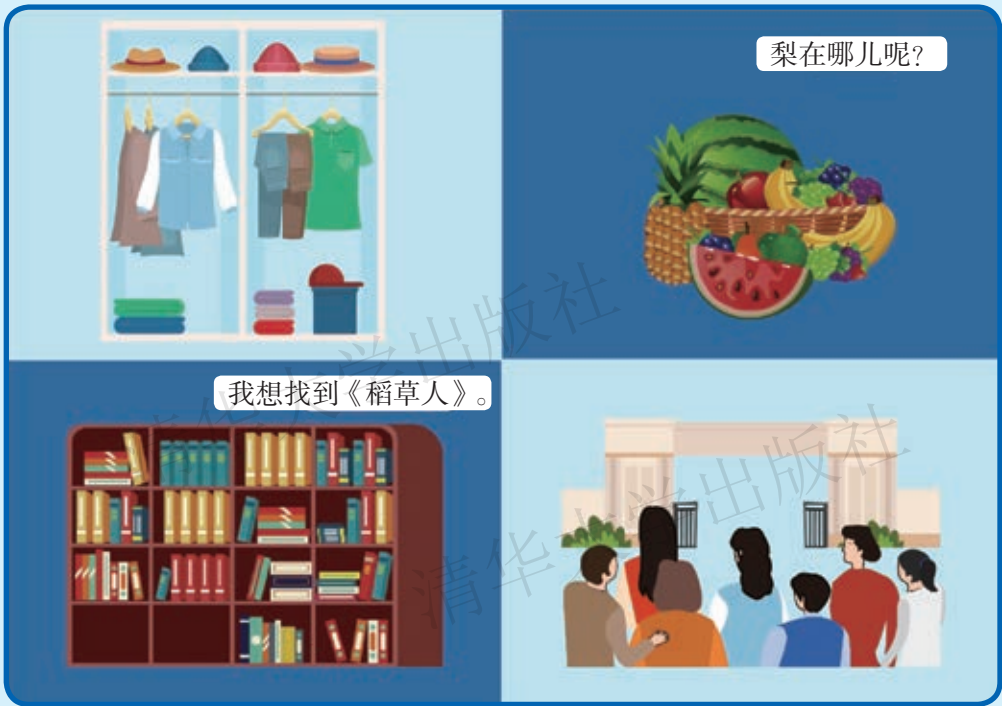


图 3.1.2 生活中的搜索

### 实 践

和你的同桌进行一个小比赛：找到课本这一页中所有的“的”字，并记下“的”字的个数，填写在表 3.1.1 中，看谁找得又快又准。

表 3.1.1 搜索结果记录表

搜索内容	我的答案	同桌的答案
“的”字的个数		

你们的答案一样吗？如果要找到这本书里所有的“的”字，你们还能做到又快又准吗？如果是在这本书的电子版本中进行搜索，会有什么不同呢？

## 二、用计算机进行搜索

在生活中，我们通常使用人工观察和比对的方式进行搜索，但是在遇到大量信息时，人工搜索的效率就会降低，准确度也有所下降。因此，在某些情况下，计算机更有优势，它能够扩大搜索范围，高速处理大量数据，准确搜索到全部目标信息。

### 计算机的搜索场景

我们可以使用计算机直接搜索本地文件，如图片、音频、文档等；还可以在电子表格中搜索数字、文本；或者在网页中搜索资料、新闻、商品等。

### 计算机的搜索算法

搜索算法就是在搜索过程中使用的方法。在计算机科学领域中，搜索算法特指利用计算机运算迅速的特点，采用一定的搜索策略，“穷举”得到想要的结果，如图 3.1.3 所示。搜索算法提供的结果通常分为三类：目标是否存在、目标的数量、目标的位置。

#### 温馨小贴士

“穷举”即列出所有的情况，对其一一判断。

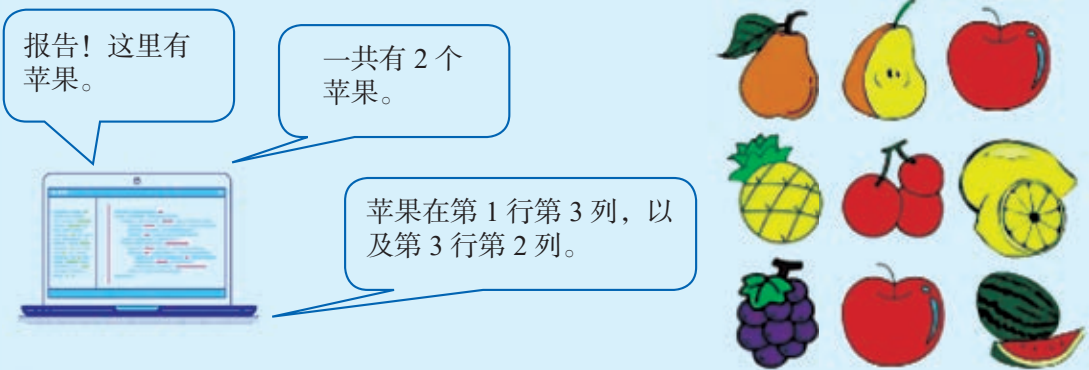


图 3.1.3 使用穷举搜索“苹果”

在使用编辑软件时，常常会使用搜索功能来进行文字的查找。比如要找出全篇文字中的“也”，只需要简单的步骤就可以实现。

如图 3.1.4 所示，按下 Ctrl+F 组合键，在编辑软件的右上角会出现一个搜索框。在搜索框中输入“也”字，并按下回车键，就可以看到“也”字的位置和数量。

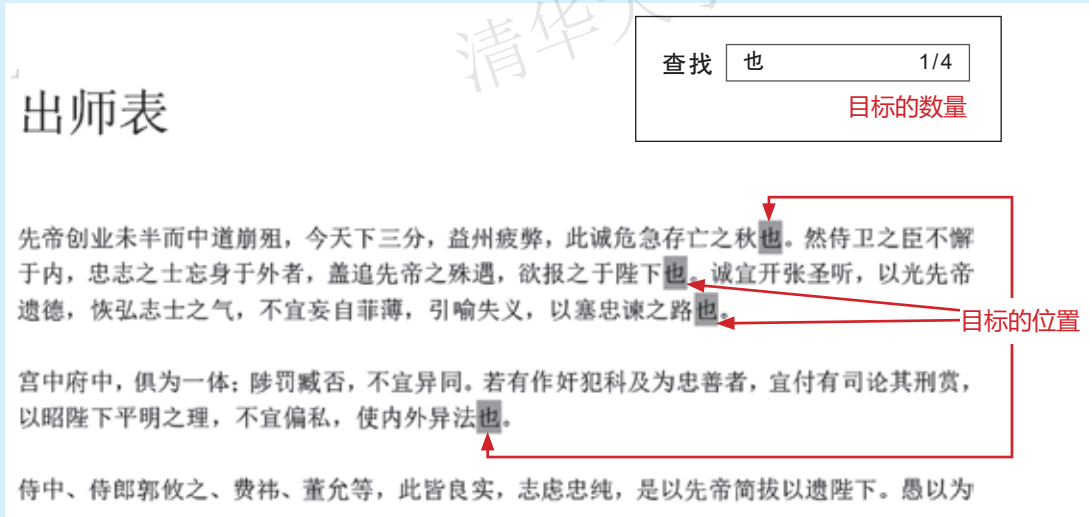


图 3.1.4 搜索目标文字



除了文本搜索以外，在地图上搜索地点也是常见的搜索应用方式，如图 3.1.5 所示。当我们想知道怎么去往一个从未去过的地方的时候，可以通过手机地图来搜索要去的地方，手机地图通常会根据出行方式提供路线参考，并显示预计所需时间。



图 3.1.5 在地图上搜索地点

### 课堂活动

请回忆自己使用过的计算机软件 and 手机软件，说一说：你曾经在哪些地方见过搜索输入框？它可以用来搜索什么内容？你觉得还需要在哪些地方加上一个搜索框？它可以用来做什么？



### 三、信息搜索的价值

在日常生活中，从网页浏览到在线购物，人们越来越依赖搜索，搜索功能也变得越加丰富和实用，比如许多搜索工具不仅支持条件筛选，帮助我们在更精确的范围里搜索，还能进行模糊查找，智能识别并修正我们输入的关键词。值得注意的是，我们得到的搜索结果并非仅由输入的关键词决定。它们往往还融合了推荐算法的作用，这些算法基于我们的搜索历史、点击行为，甚至地理位置和使用习惯，提供更符合个人需求和偏好的内容。

#### 更便捷的搜索方法

在寻找某件物品或检索某种信息时，我们往往会采用不同的策略，有时按顺序挨个寻找，有时优先寻找东西最有可能出现的地方。比如要在聊天软件的通讯录里寻找某个朋友，如果通讯录人数不多，只需要从头到尾浏览一遍或按照姓氏拼音首字母查找就可以了。但是当通讯录里有成百甚至上千个联络人时，就需要选择合适的搜索方法了。

使用计算机搜索信息的方法有很多。例如，可以将朋友的名字输入计算机，通过对比输入的文字和通讯录中的所有名字，计算机能找出相同或是最接近的联系人信息；如果不记得准确的名字，可以输入一些其他的条件，比如朋友的住址、生日、添加进通讯录的时间等，计算机可以找出符合这些条件的联系人；如果通讯录带有标签或分组功能，还可以利用类似“同学”“喜欢踢球”“画画很棒”等标签，让计算机筛选出同时带有这些标签的联系人，再在其中进行寻找，如图 3.1.6 所示。



图 3.1.6 使用标签搜索

### 更懂你的推荐功能

同样的道理，在线上图书馆的搜索框中，通过简单输入书名或作者，我们能够快速地定位到所需的书籍，甚至发现与之相关的其他资源，比如同一作者的其他作品或同一主题的不同书籍。运用搜索算法帮助我们处理和组织大量数据，使得从复杂的信息中提取所需的信息变得简单明了。

当人们在线上购物平台输入关键词搜索某件商品时，购物平台可以利用算法分析用户在平台上的各种行为，如浏览记录、收藏列表、点赞与评论、加入购物车记录等，推测每个人的喜好，实现“千人千面”的效果，大大节省用户购物挑选的时间。算法可能会找出有相同喜好的人，因为他们很可能对彼此喜欢的其他东西感兴趣；或是找出被很多人同时喜爱的两件物品，如果有个人喜欢其中一件，那么他很可能对另一件也感兴趣，如图 3.1.7 所示。

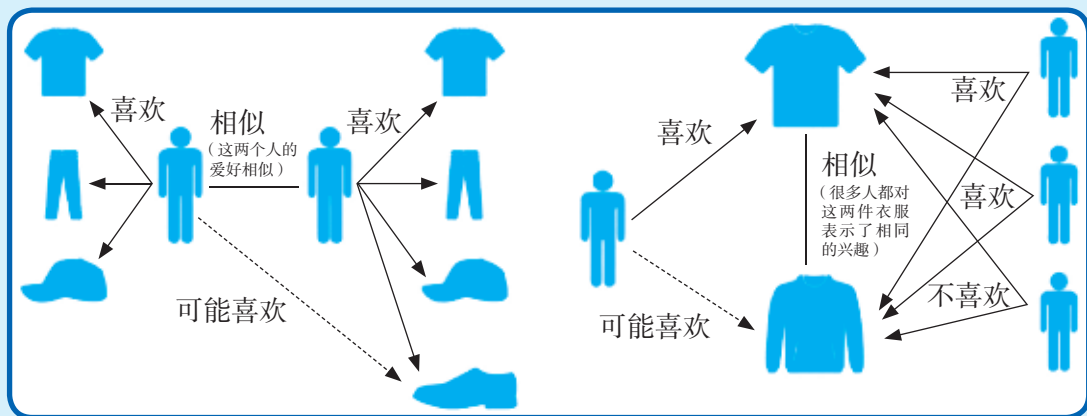


图 3.1.7 推荐算法的原理

## 四、信息搜索的局限性

虽然信息搜索在现代生活中发挥了关键作用，使得我们的生活更加便利，但它们也带来了一些不容忽视的问题。

### 搜索与付费推广

想象一下，你在网上搜索“棉质印花短袖”，可能符合条件的搜索结果有成千上万条。哪些商品应该被排在前面呢？商家为了推销商品，可能会支付额外的费用来获得更靠前的展示位置。这很可能使我们所看到的都是被付费推广的商品，而真正合适的商品却被隐藏了。

### “定制化”体验的风险

信息搜索能帮我们找到感兴趣的东西，但也存在隐患。比如，你在做课后作业时，搜索过一些历史名人故事，之后你可能会发现自己的推荐页面充满了历史类的内容，你可能会错过很多其他有趣的内容，例如关于时事新闻、运动健身或者科研进展的视频。这样的算法只推荐相似的信息，导致人们失去了很多获得新知识的机会。

购买同一种商品，有时一个人看到的价格可能和另一个人看到的不一样，如图 3.1.8 所示。这是因为网站通过算法检查用户过去的喜好和购买记录，然后给每位用户设置不同的定价。这样，有些人可能会支付更多的钱购买同样的东西，这样的定价方式滥用了用户的私人信息，显然是不公平的。

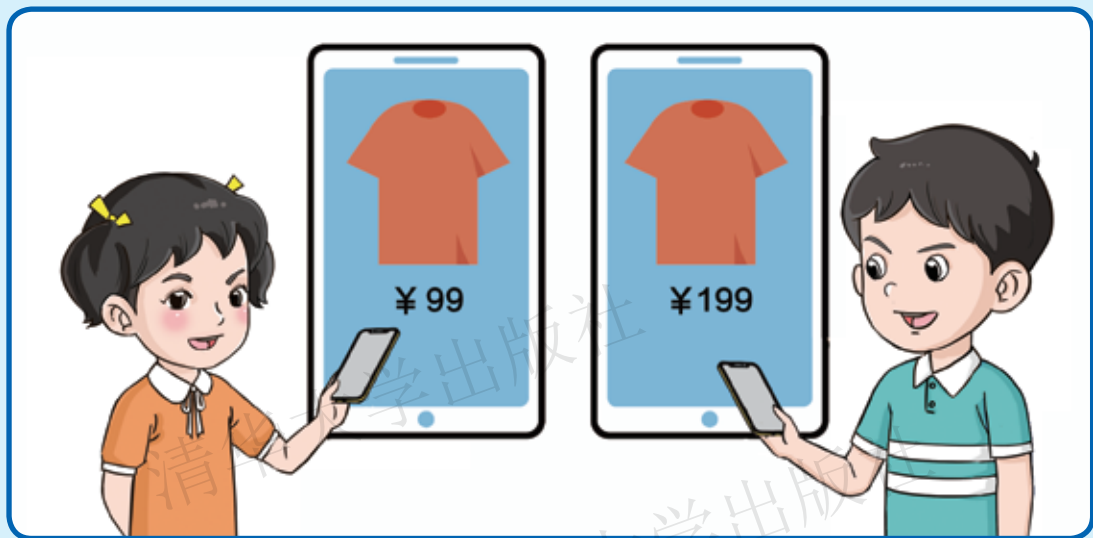


图 3.1.8 信息滥用带来“定制化”溢价

### 信息搜索的公平性隐患

有时，算法还可能出现偏见。这是因为编写它们的人或者训练它们的数据可能带有偏向性。假设有一个推荐玩具汽车的算法，编写算法的人认为玩具汽车就应该是蓝色的，那么喜欢红色、黄色和更多其他颜色的人，就无法从它这里得到自己想要的推荐。

总之，虽然算法为我们带来了巨大的便利，但它们也有许多局限性。有些算法不仅可能导致消费者利益受损，还可能助长传递不实信息等不良社会现象。我们在网络生活中应该注意甄别算法提供的各类信息，以此来保证我们自身的权益。



## 拓展阅读

### 搜索引擎的秘密



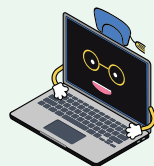
为什么搜索引擎每次都能给我们呈现想要的信息？

搜索引擎的秘密在于，它们本身就储存了海量的信息，并且在不停地扩充自己的内容。当我们输入想要搜索的内容，它们就以此内容为“关键词”，在自己的信息库里进行搜索并且呈现所有相关内容。这些内容又会根据相关性和全体使用者的选择频次，依次排列。



也就是说，它们不仅能搜索，还会猜想我们真正想要的东西，所以我们总能快速得到自己想要的信息。

没错！学会使用搜索引擎，可以让查找资料变得更方便，帮助我们拓展见识。





任务日志

任务日志

班级：      姓名：

任务名称	
任务环节	1□ 2□ 3□ 4□ （在对应环节画☑）
任务完成内容	
任务完成度	□□□□□□□□□□ （100%）
任务小结	问题与反思： _____
	_____
	改进的方法： _____
	_____

## 第2课 ▽

# 按照顺序易寻找——顺序查找

在前面的学习中，我们了解了搜索算法的应用，体验了不同软件中的搜索功能。如果要搭建一个资源丰富的“线上展馆”，如何让访客迅速找到感兴趣的内容呢？本节课我们先从最基础的搜索算法入手，试着用顺序查找的方式实现“按照名称查找”的功能。

让计算机按照顺序逐个查找。



### 思考

请你想一想，使用计算机、手机、平板电脑等带屏幕的电子设备时，从上往下查找的优点是什么？





## 知识大讲堂

### 一、什么是顺序查找

生活中有很多使用顺序查找的例子，比如使用搜索引擎信息时，搜索结果一般从上往下按顺序显示，方便用户按顺序查找自己想要的结果，如图 3.2.1 所示。



图 3.2.1 手机与计算机网页的查找结果呈现

顺序查找从内容的第一项开始，查找到最后一项结束。这样的查找方式不仅有条理，而且可以知道想找的信息是否存在、按照顺序排在第几个。在使用顺序查找的过程中，我们可以很自然地把查找过的内容过滤出来，避免重复查找，如图 3.2.2 所示。



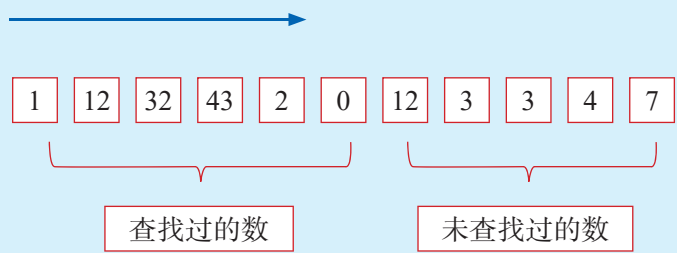


图 3.2.2 顺序查找示意图

## 二、索引与查找

索引就是用编号来表示事物在某个序列中的位置。如表 3.2.1 中的编号①、②、③就是索引。

表 3.2.1 事物的索引

索引	①	②	③	④	⑤	⑥
事物	西瓜	葡萄	苹果	梨	哈密瓜	香蕉

通过索引来查找事物在日常生活中十分常见，例如通过字典的索引找到汉字所在的页面通过飞机票上的座位号找到自己的位置等，如图 3.2.3 所示。

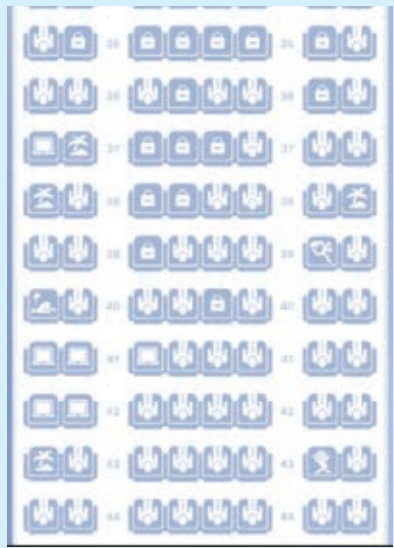


图 3.2.3 生活中的索引

在计算机应用中，索引也发挥着重要的作用。计算机常常使用“列表”来存储多个数据，列表是一种由数据项构成的序列，就像是有许多抽屉的柜子，每个数据项都是一个抽屉。利用索引可以准确地访问列表中的数据。

如图 3.2.4 所示，“苹果”在列表“水果”中的索引是“3”，“哈密瓜”是从上到下的第 5 项，索引则是“5”。与索引相关的两条积木指令的作用如表 3.2.2 所示。



图 3.2.4 使用索引查找列表

表 3.2.2 与索引相关的两条积木指令的作用

积木指令	作用
	查询列表“水果”中某一项的数据内容
	获取列表“水果”中某值第一次出现的索引

### 三、具备查询功能的线上展馆

#### 准备基本数据

想要建立一个线上展馆，首先需要准备原始的数据内容，也就是展馆里面要展示的内容。如图 3.2.5 所示，如果你想要展览书籍，那么你可以参考书店或图书馆的信息呈现方式准备与书籍相关的信息；如果你想要推荐家乡的茶叶，那么你可以参考下面的茶叶宣传

单，并在此基础上加以完善。



图 3.2.5 图书信息与茶叶宣传单

这些“数据清单”为每一个事物都编写了相同格式的信息，比如名称 - 作者。这样按照规律整理数据，更方便使用者进行进一步的查找和比对。小清准备了一些水果的数据作为展馆的内容。他按照规律整理了每种水果的名称、生长气候环境、口感、季节性、GI 值（升糖指数）等数据，每种水果的信息占一行，如图 3.2.6 所示。

编号	水果名称	生长气候环境	口感	季节性	GI 值
1	柑橘	亚热带	皮薄肉嫩	微甜带酸	冬春季, 40
2	芒果	热带	皮滑肉厚	香甜汁润	夏季, 51
3	梨	温带	皮薄肉脆	清甜略带酸	秋季, 36
4	红枣	温带	皮细肉滑	甜而不腻	秋季, 42
5	苹果	温带, 寒带	皮脆肉甜	汁多口感爽	秋季, 36
6	香蕉	热带	皮薄易剥	肉质细腻甜滑	全年, 52
7	菠萝	热带	皮刺肉甜	酸甜交融	夏季, 65
8	柠檬	热带, 亚热带	皮香肉酸	清新提神	冬春季, 34
9	葡萄	温带	皮薄肉爽	甜中带酸	秋季, 46
10	蓝莓	温带, 寒带	皮细肉嫩	酸甜口感	夏季, 35
11	草莓	温带	皮薄肉多	酸甜多汁	春季, 40
12	无花果	地中海, 温带, 亚热带	皮软肉细	甜而滑润	夏季, 60
13	山楂	温带	皮细肉酸	酸甜适中	秋季, 50

图 3.2.6 水果数据

按顺序查找

将数据资料按照约定的格式整理好，选定某一个搜索的维度，在查找的时候按照顺序逐个进行查找。以小清的数据为例，可以根

据水果的名称进行顺序查找，如图 3.2.7 所示。

柑橘	✗ 亚热带	皮薄肉嫩，微甜带酸
芒果	✗ 热带	皮滑肉厚，香甜汁润
梨	✗ 温带	皮薄肉脆，清甜略带酸
红枣	✗ 温带	皮细肉滑，甜而不腻
苹果	✓ 温带	皮脆肉甜，汁多口感爽
香蕉	热带	皮薄易剥，肉质细腻甜滑
菠萝	热带	皮刺肉甜，酸甜交融
柠檬	热带，亚热带	皮香肉酸，清新提神
葡萄	温带	皮薄肉爽，甜中带酸
蓝莓	寒温带	皮细肉嫩，酸甜口感
草莓	温带	皮薄肉多，酸甜多汁

顺序查找

图 3.2.7 按顺序查找名称

### 思考

请结合顺序查找的原理，在右侧选择步骤描述，填入图 3.2.8 中。

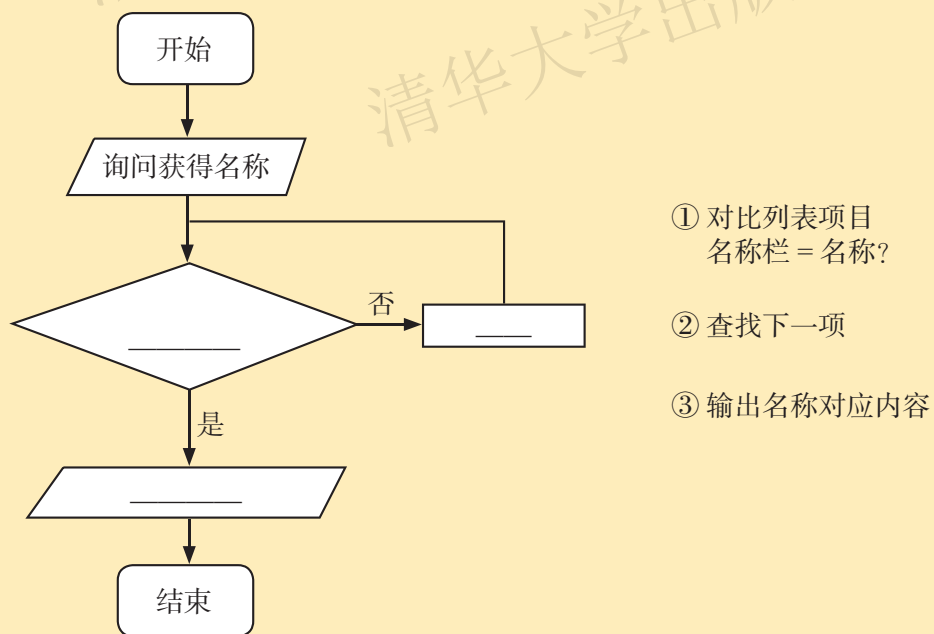


图 3.2.8 顺序查找流程图

### 顺序查找程序制作

按照列表查找数据内容，需要先将准备好的数据粘贴到列表中，打开“列表”积木框，并且选择“+ 列表”。输入列表的名称，并且把书籍信息粘贴到列表中，列表会自动把信息按行分隔成若干个列表项，如果有需要，也可以在粘贴成列表后对文本稍作调整。

例如，复制小清整理的数据，直接粘贴到列表中，就能得到如图 3.2.9 所示的数据列表，列表的每一项对应一种水果的信息。



图 3.2.9 小清的数据列表

使用顺序查找算法查找信息，可以分为以下 4 个步骤。

- (1) 设置变量“索引”的初始值为 1。
- (2) 询问查询内容。

(3) 利用索引查看列表项对应内容是否符合条件。

(4) 如果符合则输出，不符合则使索引增加，再次查找。

小青按照这样的步骤，初步完成了他的“水果百科查询系统”，如图 3.2.10 所示。



图 3.2.10 水果百科查询系统

### 溫馨小貼士

借助分隔文本的积木，将一句话按照逗号分隔开，并将分隔后的每一项分别保存到列表中，如图 3.2.11 所示。注意这里用于分隔文本的逗号，需要区分中英文。



图 3.2.11 将文本分隔为列表



“询问”和“对话”积木需要一个角色来承担，除了添加合适的展馆背景之外，你可以选择一个适合展馆场景的角色，将相关积木放入这个角色中，就好像它是展馆的导览员一样。

### 思 考

为什么这个程序要重复执行？重复执行的次数为什么等于列表长度？

小清的程序中使用了“叶子精灵”的角色，如图 3.2.12 所示。单击“运行”按钮，角色会弹出询问框，让用户输入想要查找的信息。输入后单击“确认”按钮，对话就会输出相应的信息，观察索引后你会发现，索引从 1 变成了 8，说明查找的信息位于列表的第 8 项。



图 3.2.12 小清的线上水果展馆



图 3.2.12 (续)

## 实 践

小清的线上展馆是否给了你一些启发？请你思考以下问题，并创建自己的线上展馆。

(1) 你的展馆将要展出什么内容？

(2) 你的展馆界面会如何设计？

(3) 小清的线上展馆程序运行后只能查询一次，你能否设置一种规则，让程序可以连续不断地查询？



## 拓展阅读

## 语义搜索



我想找一些有关“苹果”的食谱。



好的，搜索中。除了苹果派和苹果汁，我还为你找到了苹果酱和焦糖苹果的食谱，你可能会喜欢。



你是怎么知道我可能会喜欢焦糖苹果的？

我采用了“语义搜索”。当你说“苹果”，我不只是匹配这个词，而是去理解它的实际意义和背后的意图，从而找到与“苹果”有关的各种食谱。



那么，语义搜索和普通的搜索有什么区别？

普通的搜索只是简单地匹配你输入的词汇，而语义搜索是去理解这些词汇背后的意思。例如，如果你搜索“太阳的能量”，普通搜索可能只提供给你有关“太阳”和“能量”的内容，但语义搜索会为你提供太阳如何产生能量、太阳能的应用等更深入的内容。



哇，这真的好像更“智能”一些！



## 任务日志

## 任务日志

班级： 姓名：

任务名称	
任务环节	1□ 2□ 3□ 4□ (在对应环节画☑)
任务完成内容	
任务完成度	□□□□□□□□□□ (100%)
任务小结	<p>问题与反思：_____</p> <p>_____</p> <p>改进的方法：_____</p> <p>_____</p>

### 第3课 ▼

## 多个条件同时找——多维信息查找

在上一课中，我们学习了如何利用顺序搜索快速找到信息。但想象一下，如果“线上展馆”中的信息很多，单靠名称搜索有时很难快速定位到信息。如何让访客能够从多个维度（例如类别、时间、地点等）迅速找到指定的内容呢？本节课，让我们一起探索如何实现支持多维查找信息的功能。



### 思考

你在线上商店购买东西的时候，会如何查找自己想买的商品呢？



## 一、生活中的多维信息查找

在日常生活中，我们经常需要根据特定的条件来查找信息，特定条件可能只有一个，也可能有多个。每一个条件我们都称为一个“维度”，如果是有多个条件的查找，我们就称为“多维信息查找”。

当你想在网络上找一幅图片，你可能想要它包含人像，并且颜色鲜艳；当你想在零食柜里挑一种零食，你可能要求它是甜的，并且口感松软（见图 3.3.1）；当你想在同学中找一个“两人三足跑”的搭档，你可能希望他/她和你身高相近，并且跑步节奏比较一致……



图 3.3.1 查找满足多个条件的目标

像这种需要满足多个条件的查找方式，我们称为多维度信息查找。在生活中，多维度信息查找的情况非常多。在网络上，借助搜索引擎，我们常常可以输入多个不同的条件来快速找到想要的东西，比如在购物网站中，搜索红色 + 短袖 + 棉麻，搜索引擎就会帮我们列出所有棉麻做的红色短袖。

课堂活动

请你在图 3.3.2 的天气表格中找到所有不下雨的周六，并用文字流程梳理出你的思路。


















周日	周一	周二	周三	周四	周五	周六
	1	2	3	4	5	6
						
7	8	9	10	11	12	13
						
14	15	16	17	18	19	20
						

图 3.3.2 天气表格

符合要求的日子需要满足\_\_\_\_\_个条件，分别是\_\_\_\_\_。

(1) 第一轮查找，对所有日期逐个判断。

如果：

当前日期是周六

那么：

圈起来做标记

查看下一个日期，直到查找完整个表格。

(2) 第二轮查找，对所有周六逐个判断。

如果：

下雨

那么：

划掉

查看下一个周六，直到查找完所有周六。

剩下的周六就是符合要求的日期。

## 二、多维查找算法

实现多维度查找可以有很多种方法，这里我们介绍一种比较简单的方式，就是进行多轮查找，每次通过查找来缩小查找的范围，最终找到满足条件的目标，如图 3.3.3 所示。

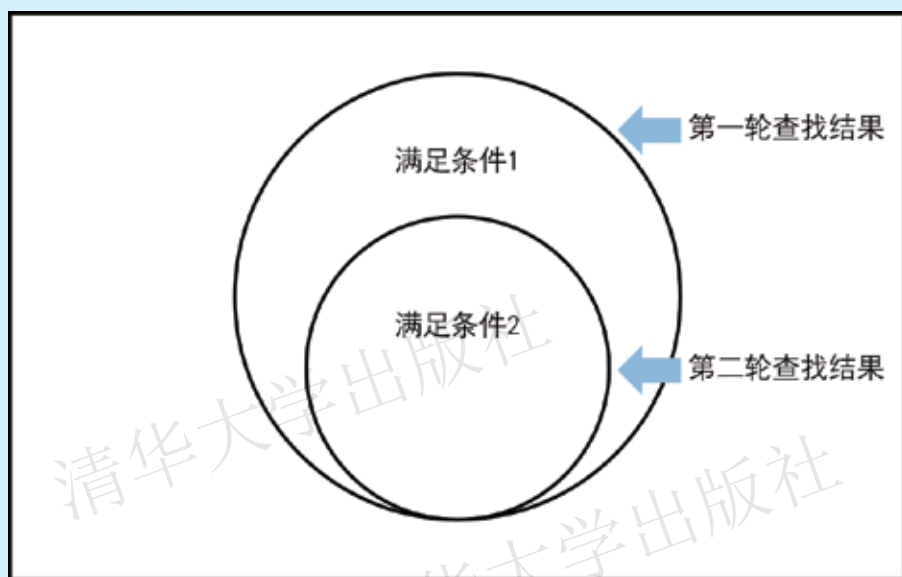


图 3.3.3 多轮查找示意图

以小清的线上展馆为例，想要查询某种水果的信息，如图 3.3.4 所示，第一次查找的时候，先输入“生长气候环境”条件，对比每种水果的“生长气候环境”信息，把符合条件的水果都放置到“分类列表 1”中。

第二轮查找开始后，先获取“上市季节”的信息，然后在“分类列表 1”里顺序查找，把符合条件的水果都放置到“分类列表 2”中。如果找到了符合条件的水果，就让用户根据“分类列表 2”找到并输入想要查询的水果名称。如果两轮查找后没有水果符合条件，就结束查找。

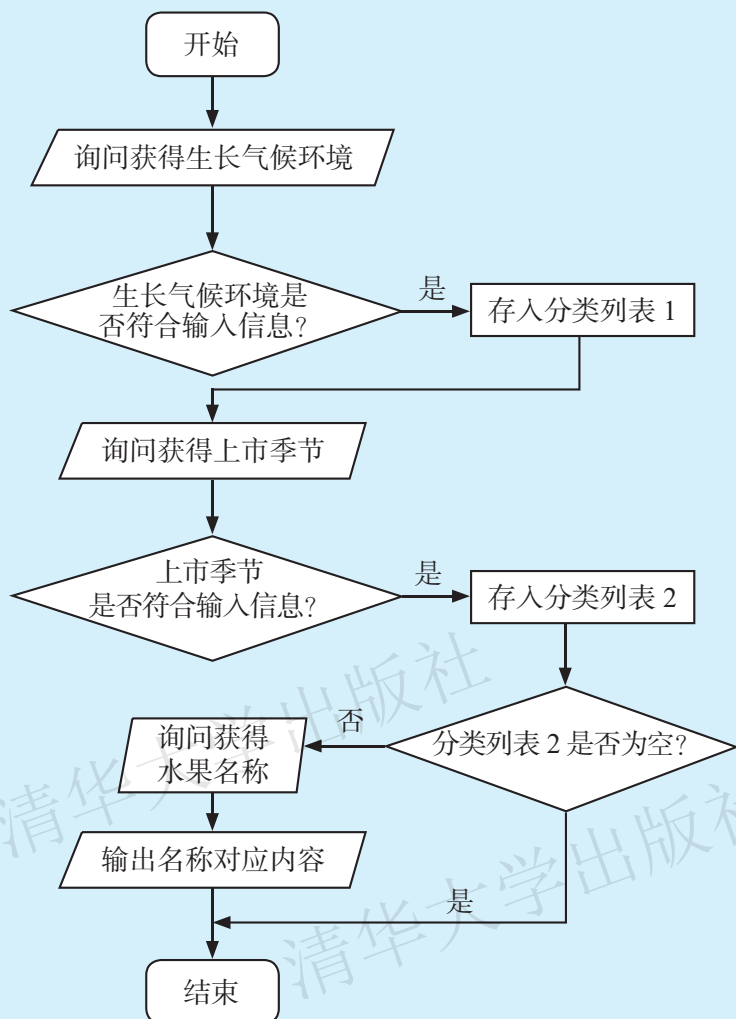


图 3.3.4 多维查找水果流程图

### 实 践

根据你的线上展馆内容分类，绘制多维查找流程图。

## 三、多维信息查找的程序实现

多维信息查找在信息数量很少的时候看起来比顺序查找要烦琐一些，但当样本量很大的时候，它可以节省不少搜索时间，是一种效率更高的查找策略。



以小清的水果线上展馆为例，多维查找的程序实现可以大致分为以下几个步骤。

(1) 询问并让用户输入需要查找的第一个维度的信息，如水果的生长气候环境信息，如图 3.3.5 所示。



图 3.3.5 询问获得生长气候环境

(2) 使用顺序搜索筛选出该类型的水果，并且存放到列表“分类水果 1”中，如图 3.3.6 所示。



图 3.3.6 将符合气候条件的水果放入第 1 个列表

(3) 询问并让用户输入水果的上市季节，在列表“分类水果 1”中进行顺序查找，将符合条件的水果存入列表“分类水果 2”中。如果没有符合条件的水果，就终止程序，如图 3.3.7 所示。





(4) 询问并让用户输入要查询的水果，然后用对话输出该种水果的信息，如图 3.3.8 所示。



## 思考

在小清的程序里只实现了通过两个维度来查找信息的功能。如果你的展馆分类维度多于两个，该如何编写程序呢？

## 实践

请你参考小清的程序，如图 3.3.9 所示，根据你的事物分类，为你的线上展馆增添一个多维查找功能。



图 3.3.9 小清的多维查找程序



## 拓展阅读

### 多维查找在生活中的应用

多维查找在生活中其实很常见，在检索商品的时候你经常能遇到一些折叠起来的列表。比如点餐屏幕上第一个维度的列表可能有“米饭”“面条”“肉菜”“凉菜”，点开这些标签，里面又有具体的商品信息，如“牛肉面”“青椒肉丝面”“番茄鸡蛋面”。



是的，还有的网页可以点击标签筛选，每点击一个标签，就是增加一个查找维度，待选列表也会缩短一些。

没错，例如当你在网上购买手机时，你可以根据品牌、价格、屏幕大小、内存容量等不同的维度进行筛选。这样，你就可以快速找到符合你需求的商品。



对啊，还有旅游预订网站，可以按照目的地、出发日期、预算、旅行天数等多个维度来筛选适合的旅游套餐。这真的使查找变得更加高效和直观！

正是如此。多维查找不仅让用户的选择更为精准，而且也提高了用户体验，让信息检索变得既简单又高效。



### 任务日志

#### 任务日志

班级： 姓名：

任务名称	
任务环节	1□ 2□ 3□ 4□ （在对应环节画☑）
任务完成内容	
任务完成度	□□□□□□□□□□（100%）
任务小结	问题与反思： _____ _____
	改进的方法： _____ _____

## 第4课 ▼

# 先分再找更高效——二分查找和分块查找

许多时候，我们需要查找的目标是某个数，对于这类查找任务，有一些经典的查找算法，例如二分查找和分块查找都能比较高效地完成查找任务。你的展馆有什么以数字形式呈现的信息吗？本节课，我们将一起学习和数查找相关的算法，进一步完善展馆信息搜索的方式。



GI:40



GI:52



GI:28



GI:40



GI:65



GI:52

了解水果的 GI 值（升糖指数），避免吃太多含糖多、GI 值高的水果，更有利于我们的身体健康。



### 思 考

请你想一想，如果要从一堆数里找到某个数，你一般会用什么方法进行查找？这种方法的好处是什么？



## 知识大讲堂

一般情况下，计算机通过顺序搜索可以找到想要的信息，但是顺序搜索的效率并不稳定，如果查找目标在比较靠前的位置，查找需要的时间就比较短，反之查找需要的时间就比较长。如果有120份信息，而查找目标按照顺序正好排在第117个时，顺序搜索要查找过前面所有116个数据才能找到它，查找效率比较低，如图3.4.1所示。那么有没有比顺序查找更高效的搜索方式呢？



图 3.4.1 顺序查找

### 一、二分查找算法

二分查找是一种经典的搜索算法，它通过缩小查找范围来提高查找的效率。在进行二分查找之前，先确保数的序列是有序的，比如从小到大排列，或者从大到小排列。二分查找执行的时候，就像一个小夹子，它一开始夹住了所有的数据；然后找出位于中间点



的数据，如果中间点的数据比目标数据小，那么小夹子夹住后半段数据，否则夹住前半段数据，这样一下子就缩小了一半的查找范围。接下来就是重复这个过程，直到找到数据。

例如，从下面 10 张卡牌中找到写有数“16”的卡牌，可以运用二分查找进行如下操作，如图 3.4.2 所示。

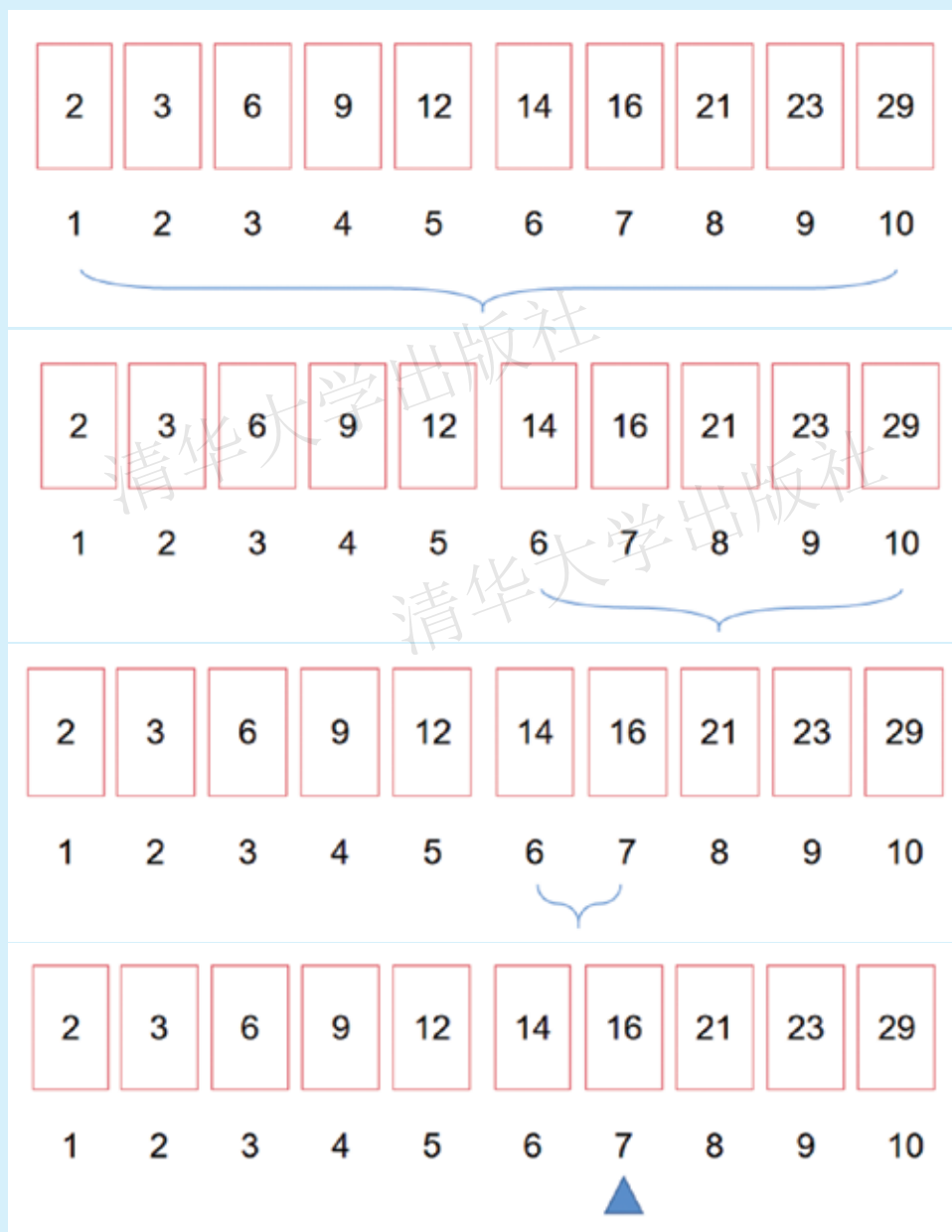


图 3.4.2 找出数“16”



我们也可以将二分查找的过程用流程图来呈现，如图 3.4.3 所示。

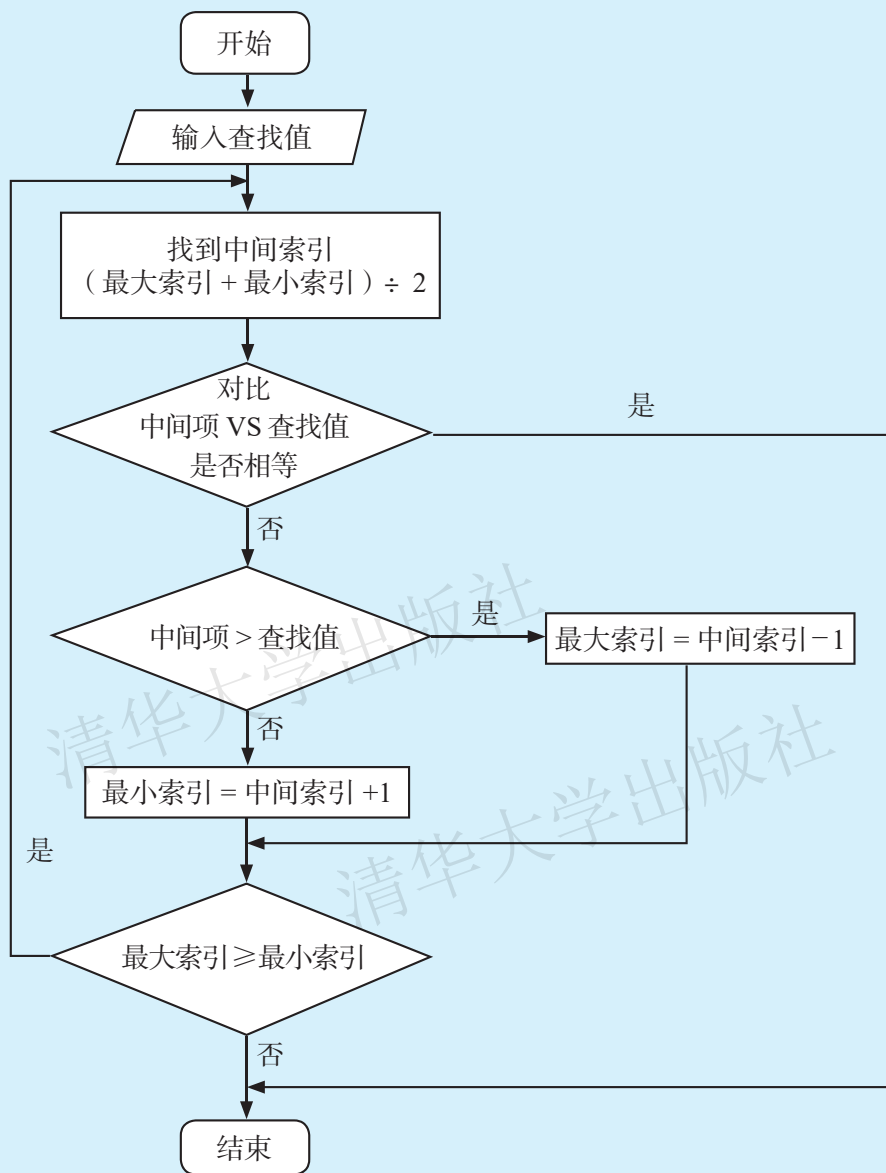


图 3.4.3 二分查找流程图

### 思考

1. 结合卡牌的示意图，你能猜猜“最大索引”和“最小索引”指的是什么吗？
2. 为什么每轮比较完成后，都要判断“最大索引  $\geq$  最小索引”呢？

回忆顺序查找的过程，我们会发现，两种算法中有一个相同的步骤，就是判断两个数的大小关系。顺序查找的操作是，判断两个数是否相等。而二分查找的操作是，判断目标数和中间项的大小关系。

比较次数越少，花费的时间也就越少，计算机就可以更快地找到目标。在顺序查找来寻找数“16”的位置的情况中，从第一位开始比较，需要经过7次的比较才可以找到，而二分算法只比较了4次，比起顺序查找少了3次，提高了查找效率。

### 实 践

用“查找效率比较”程序，体验当我们在1000个数中查找时，顺序查找和二分查找的效率差别，如图3.4.4所示。



图 3.4.4 “查找效率比较”程序

## 二、二分查找的程序实现

二分查找通常可以通过以下几个步骤进行。

①将待查找的数据排序；②找到位于中间的一项；③对比查找目标与中间项的数值，如果不相等，就根据比较大小情况缩窄查找范围；④不断重复二分查找的过程，直到找到目标值或查找完全部数据。

小清运用二分查找，设计了一个选择 GI 值，然后查找 GI 值对应水果的功能，如图 3.4.5 所示。由于有些水果的 GI 值相同，小清在二分查找的基础上，又增加了一次顺序查找，使得程序可以输出指定 GI 值的所有水果如图 3.4.6 所示。

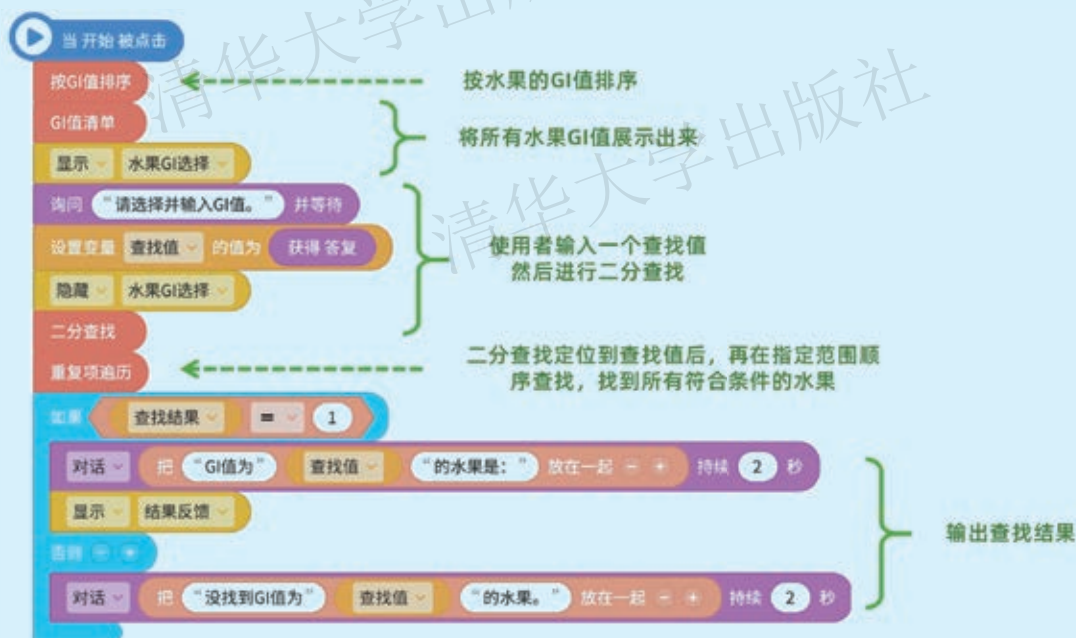


图 3.4.5 GI 值查水果功能



图 3.4.6 小清的二分查找

### 温馨小贴士

如果使用“一步执行”积木，程序在运行的时候将一步到位，忽略运行过程，直接展示程序结果。使用这块积木可以减少等待程序运行的时间，更快得到运行结果。

一步执行

### 课堂活动

1. 体验小清制作的 GI 值查水果功能，说一说二分查找流程图的每个步骤，对应着“二分查找”函数里的哪些积木？
2. 查看程序中的“重复项遍历”，和班级同学讨论一下，小清是如何利用顺序查找找出所有符合条件的水果的？

### 三、分块查找算法

二分算法大大地提高了查找的效率，但是也面临着新的问题，那就是二分算法只能对已经排序好的序列进行排序。当序列非常长、数据很多的时候，假如向已经排序好的序列中加入一个新的数，那么就需要经历一轮新的排序，原本的序列才可以适用于二分查找算法。

如图 3.4.7 所示，假设在原本序列的基础上加入数“17”，那么序列就不再是有序的序列。

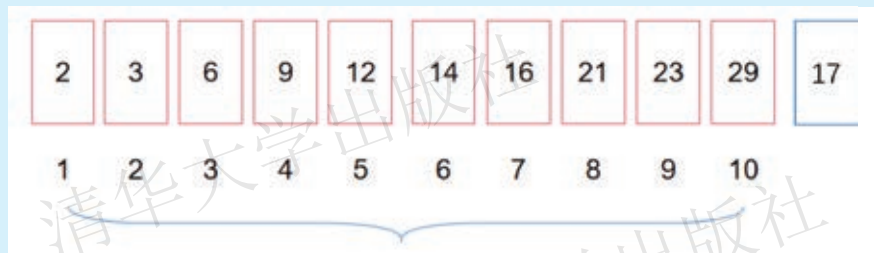


图 3.4.7 为原有序列增加数

而排序本身就需要花费很多时间，这就导致总的效率下降。有没有一种办法可以解决这个问题呢？分块查找就是在此基础上衍生的另外一种查找方式。

分块查找算法同样是通过缩小查找范围来提高效率。在开始查找之前，会先按照数据的大小，把列表分成若干个分块，查找的时候，根据查找值的大小，再选择查找值所在的分块，在分块内逐个查找。

比如在 10 个数的列表中查找 16 是否存在。如图 3.4.8 所示，首先应当把列表分成 3 个不同的分块，数字范围分别是 0 ~ 10，10 ~ 20 和 20 ~ 30。因为 16 大于 10 且小于 20，所以只需要在 10 ~ 20 的分块中查找。这种分块查找的方法缩小了查找的范围，提高了查找的效率。

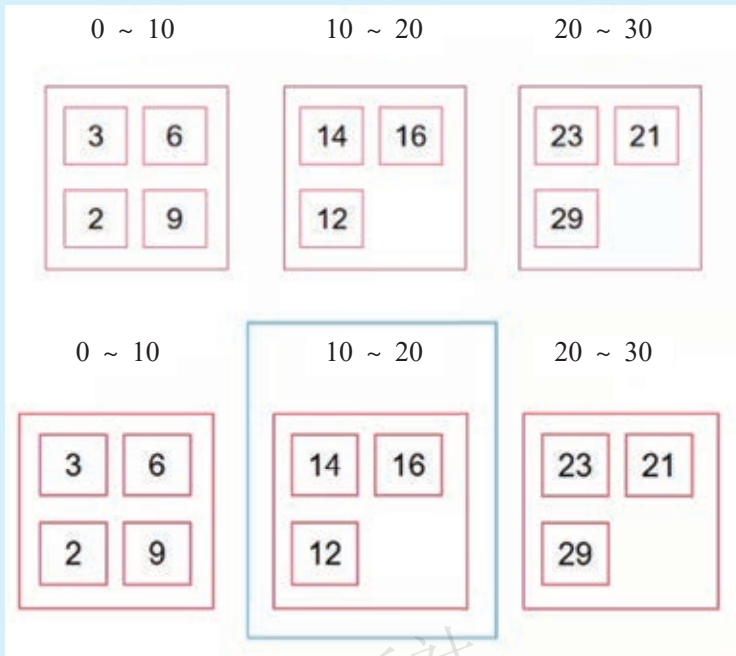


图 3.4.8 分块查找示意图

当有新的数加入这个序列时，则根据数的大小，将数放入对应的分块中，再进行查找。例如放入的数是 17，那么将 17 放进 10 ~ 20 的分块中就可以了。

### 思考

分块之间是否有序和分块内部是否有序会不会影响查找的速度呢？

## 四、分块查找的程序实现

如果你的展馆游戏或其他拓展内容需要用到分块查找，如历史年代、卡路里等信息的查找，可以参考这样一种方法：如图 3.4.9 所示，开始分块查找前，先创建三个不同的列表，逐个取出序列中的数，按照分块规则放入三个列表中。





图 3.4.9 分块查找的程序准备

输入查找的目标数。如图 3.4.10 所示，程序先判断输入的数位于哪个分块的范围内，然后再在该分块的列表中寻找输入的数，最后输出查找的结果，分块查找就完成了。

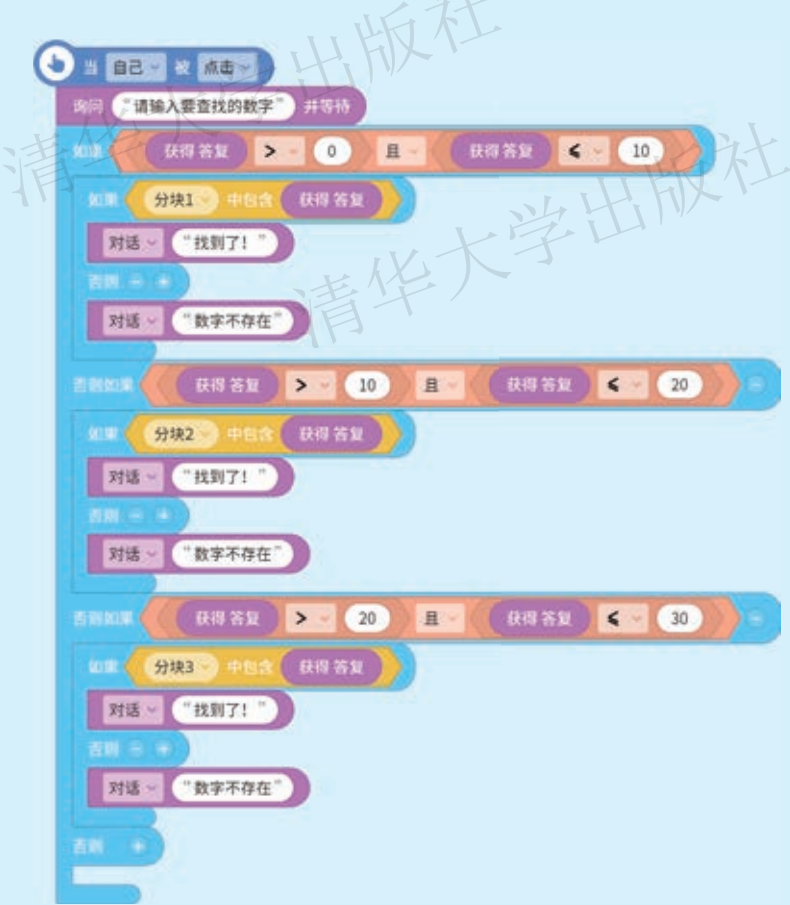


图 3.4.10 分块查找程序参考



## 实 践

请选择合适的​​数据维度，使用二分查找，为你的线上展馆新增一项特色查找功能。



## 拓展阅读

### 更多搜索算法

在计算机科学领域中，人们常常构建一个“树图”来完成搜索。这个树图就好像你的家族族谱，由一个点延伸到更多的点。



树图都有哪些算法啊？

根据树图的搜索大致有“深度优先”“广度优先”“K 邻近”等算法。举个例子，如果你想知道自己的“天然卷”头发遗传自哪里，你可以在自己的家族族谱中寻找一位拥有这种头发的长辈。按照“深度优先”，你可以先看看你妈妈的头发，如果没有天然卷，可以继续看看你的外婆的头发，如果都没有天然卷，那么再看看外公的头发，再找找爸爸和爷爷中有没有人拥有天然卷的头发。而按照“广度优先”算法，你需要先查找完爸爸妈妈的头发卷度，再查找爷爷奶奶辈的头发卷度。





任务日志

任务日志

班级： 姓名：

任务名称	
任务环节	1□ 2□ 3□ 4□ （在对应环节画☑）
任务完成内容	
任务完成度	□□□□□□□□□□ （100%）
任务小结	问题与反思： _____
	_____
	改进的方法： _____
	_____

## 任务总结

# 3



## 知识回顾

### 大海捞针也有道 ——搜索算法

#### 信息世界有向导 ——搜索的应用

生活中的“搜索”  
用计算机进行搜索  
信息搜索的价值  
信息搜索的局限性

#### 按照顺序易查找 ——顺序查找

什么是顺序查找  
索引与查找  
具备查询功能的线上展馆

#### 多个条件同时找 ——多维信息查找

生活中的多维信息查找  
多维查找算法  
多维信息查找的程序实现

#### 先分再找更高效 ——二分查找和分块查找

二分查找算法  
二分查找算法的程序实现  
分块查找算法  
分块查找的程序实现



## 过程与收获

---



---



---



---



## 分享与交流

各小组成员将你设计的方案以及完成的作品，在班级上进行展示，和老师或同学们进行交流和分享，共享成果，分享快乐。



## 自评与他评

评 价 内 容	自 我 评 价	教 师 评 价
1. 任务的完成度	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
2. 分工协作的合理性	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
3. 演讲展示的表现能力	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
4. 解决问题的综合能力	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆