



励志改变人生
编程改变命运



零基础学 算法 (第2版)

18小时多媒体教学视频

戴艳 等编著

本书特色

- ◎ 由浅入深，循序渐进，从零开始学算法，一点都不难
- ◎ 基础算法、数据结构、常用算法、算法经典、奥赛试题、面试指南
- ◎ 146个实例、33个练习题、20个面试题

超值、大容量DVD

- ◎ 本书教学视频、本书源代码
- ◎ 本书教学PPT、本书习题答案



机械工业出版社
China Machine Press



零基础学 算法 (第2版)



18小时多媒体教学视频

戴艳 等编著



机械工业出版社
China Machine Press



本书分为上、下两篇，共10章，上篇用5章的篇幅介绍了算法和数据结构的基础知识，包括基础算法思想、简单数据结构、复杂数据结构、排序和查找算法等内容；下篇用5章的篇幅介绍了用数据结构解决实际问题的相关程序，包括解决数学问题、数据结构问题、算法经典问题等内容以及信息学奥赛部分试题的程序，最后一章介绍了与算法和数据结构相关的常见面试题。

本书案例实用性强、结构清晰、实例代码讲解详尽。可作为大中专院校学生学习数据结构，做课程设计的参考书，也可以作为有一定程序设计基础的程序员的参考书，还可作为参加信息学奥赛选手的参考书。

封底无防伪标均为盗版

版权所有，侵权必究

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

图书在版编目（CIP）数据

零基础学算法 / 戴艳等编著. —2版. —北京：机械工业出版社，2012.2
(零基础学编程)

ISBN 978-7-111-37249-3

I. 零… II. 戴… III. ① 算法分析 ② 数据结构 IV. ① TP301.6 ② TP311.12

中国版本图书馆CIP数据核字（2012）第012839号

机械工业出版社（北京市西城区百万庄大街22号 邮政编码 100037）

责任编辑：陈佳媛

北京京师印务有限公司印刷

2012年3月第2版第1次印刷

185mm×260mm · 33.25印张

标准书号：ISBN 978-7-111-37249-3

ISBN 978-7-89433-308-7（光盘）

定价：69.00元（附光盘）

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

客服热线：(010) 88378991，88361066

购书热线：(010) 68326294，88379649，68995259

投稿热线：(010) 88379604

读者信箱：hzjsj@hzbook.com

前言

“数据结构”是计算机及应用专业的一门核心课程，由于该课程理论性较强，很多人觉得学习起来比较抽象，在学习时感觉掌握了相关知识，但是放下书本又没有什么印象。其实，数据结构课程的实践性是很强的，不只要掌握理论上的方法，还必须将这些方法应用到程序设计的实践中去。鉴于此，作者编写了本书。本书没有详细介绍各种数据结构的原理，而是重点介绍各种数据结构的实现方法，及相应的具体程序代码。

书中的所有程序都是在Dev-C++开发环境中编写而成的，本书附录中简单介绍了该开发环境的使用。

本书内容

本书分上、下两篇共10章，第1~5章介绍了常用算法和数据结构的相应代码，第6~8章介绍了使用数据结构和算法解决一些经典问题的程序，第9章介绍了信息学奥赛部分试题的解题代码，第10章给出了与算法和数据结构相关的常见面试题。各章内容如下：

第1章介绍了一些基础算法的使用，如递推算法、枚举（穷举）算法、递归算法、分治算法、贪婪算法、试探算法、模拟算法等，并编写了相应的实例代码演示这些算法的具体实现方法。

第2章介绍简单数据结构的实现，主要有线性表、队列、栈这3种简单数据结构的相关操作代码和实例。

第3章介绍复杂数据结构的实现，主要有二叉树和图这两种数据结构的相关操作代码，并介绍了哈夫曼树、图的最小生成树、最短路径等相关代码。

第4章介绍常见的排序算法，包括冒泡排序法、快速排序法、简单选择排序法、堆排序法、直接插入排序法、希尔（Shell）排序法、合并排序法等常见排序方法的原理及实现代码。

第5章介绍常见查找算法，包括顺序查找、折半查找、二叉排序树、索引查找、散列表等内容。

第6章介绍通过数据结构解决常见数学问题的内容，包括计算完数、亲密数、水仙花数，计算素数，哥德巴赫猜想，计算阶乘，求 π 的近似值，方程求解，矩阵运算，一元多项式运算等内容。

第7章介绍如何解决经典数据结构问题，包括约瑟夫环、大整数四则运算、进制转换、括号匹配、中序式转后序式、停车场管理、迷宫求解、LZW压缩实现等内容。

第8章介绍如何解决经典算法问题，包括百钱买百鸡、五家共井、鸡兔同笼、猴子吃桃、舍罕王的赏赐、魔术方阵、汉诺塔、背包问题、马踏棋盘、八皇后等经典算法问题的求解代码，



最后还介绍了一些趣味游戏的代码。

第9章介绍信息学奥赛部分试题的解题过程及相应的参考程序。

第10章给出了一些与算法和数据结构相关的常见面试题及其解析。

本书特点

- 由浅入深：本书从日常生活中常见的实例入手，引领读者进入算法和数据结构的抽象世界。
- 简单易学：由于数据结构、算法的知识比较抽象，使许多读者望而却步。本书在编写过程中，尽量使用读者容易理解的、简单的语言来描述算法和数据结构，对于一些复杂的内容，也以图文并茂的方式介绍其原理，使读者能很快理解相关知识。
- 代码详尽：为了便于读者理解相应的知识点，本书对每一个知识点都提供了完整、详细的代码，读者可通过阅读代码，并上机调试来逐步体会、理解相应的知识点（本书所有代码都用C语言编写，因此，要求读者首先对C语言的基本语法有所了解）。

读者对象

- 程序设计初学者
- 大中院校学生
- 大中院校教师
- 信息学奥赛选手
- 计算机爱好者

本书作者

本书由戴艳主笔编写，同时参与编写和资料整理的有刘亮亮、丁士锋、何涛发、陈杰、黄曦、罗嘉、段春江、韩红宇、李嵩峰、莫光胜、王天国、李蓉、吴荣、宋祥亮、刘宇、吕晓鹏、王大伟、吴小平、张卫忠、施佳鹏、王嘉、吴雪、阳婷、张秀妍、王江、王志永、杨红、郑维龙、王松、张文。

由于本书需要编写的代码很多，许多问题也存在多种解法，而且本书篇幅有限，编者水平和学识有限，不能全部列出所有相关程序。本书提供的源程序编者在Dev-C++环境中全部调试通过。

尽管编者竭尽全力，尽量减少书中错误，但百密一疏，书中难免有疏漏之处，敬请广大读者朋友批评指正，并多多提出宝贵意见。

编 者

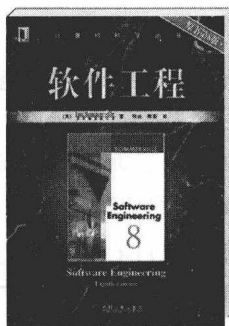
2012年1月

好书推荐



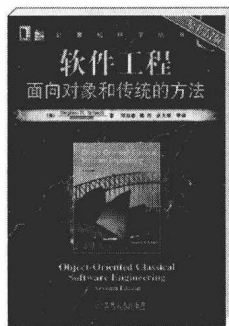
《软件工程：实践者的研究方法》
(第6版)

作者：[美] Roger S. Pressman
译者：郑人杰 等
中文版：7-111-19400-4, 69.00元
本科教学版：978-7-111-23443-2, 49.00元
英文精编版：978-7-111-24138-6, 66.00元



《软件工程》(第8版)

作者：[英] Ian Sommerville
译者：程成 等
中文版：7-111-20459-X, 55.00元
英文版：7-111-19770-4, 79.00元



《软件工程：面向对象和传统的方法》(第7版)

作者：[美] Stephen R. Schach 等
译者：邓迎春
中文版：978-7-111-21722-0, 48.00元
英文版：978-7-111-20822-8, 59.00元



《软件工程：可复用面向对象软件的基础》

作者：[美] Erich Gamma 等
译者：李英军 等
双语版：978-7-111-21126-6, 69.00元
中文版：7-111-07575-7, 35.00元
英文版：7-111-09507-3, 38.00元



《UML和模式应用》(第3版)

作者：[美] Craig Larman
译者：李洋 等
中文版：7-111-18682-6, 66.00元
英文版：7-111-17841-6, 75.00元



《面向对象软件工程》

作者：[美] Stephen R. Schach
译者：黄林鹏 等
中文版：7-111-26502-4, 48.00元
英文版：7-111-26526-9, 49.00元



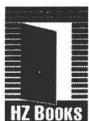
《软件测试》(第2版)

作者：[美] Ron Patton
译者：张小松 等
中文版：7-111-18526-9, 30.00元
英文版：7-111-17770-3, 38.00元



《软件测试基础教程》

作者：[印] Aditya p. Mathur
译者：王峰
中文版：2009年10月出版
英文版：978-7-111-24732-6, 49.00元



专业成就人生
立体服务大众

www.hzbook.com

填写读者调查表 加入华章书友会 获赠精彩技术书 参与活动和抽奖

尊敬的读者：

感谢您选择华章图书。为了聆听您的意见，以便我们能够为您提供更优秀的图书产品，敬请您抽出宝贵的时间填写本表，并按底部的地址邮寄给我们（您也可通过www.hzbook.com填写本表）。您将加入我们的“华章书友会”，及时获得新书资讯，免费参加书友会活动。我们将定期选出若干名热心读者，免费赠送我们出版的图书。请一定填写书名书号并留全您的联系信息，以便我们联络您，谢谢！

书名：

书号：7-111-()

姓名：	性别： ☐ 男 ☐ 女	年龄：	职业：
通信地址：		E-mail：	
电话：	手机：	邮编：	

1. 您是如何获知本书的：

☐ 朋友推荐 ☐ 书店 ☐ 图书目录 ☐ 杂志、报纸、网络等 ☐ 其他

2. 您从哪里购买本书：

☐ 新华书店 ☐ 计算机专业书店 ☐ 网上书店 ☐ 其他

3. 您对本书的评价是：

技术内容	☐ 很好	☐ 一般	☐ 较差	☐ 理由_____
文字质量	☐ 很好	☐ 一般	☐ 较差	☐ 理由_____
版式封面	☐ 很好	☐ 一般	☐ 较差	☐ 理由_____
印装质量	☐ 很好	☐ 一般	☐ 较差	☐ 理由_____
图书定价	☐ 太高	☐ 合适	☐ 较低	☐ 理由_____

4. 您希望我们的图书在哪些方面进行改进？

5. 您最希望我们出版哪方面的图书？如果有英文版请写出书名。

6. 您有没有写作或翻译技术图书的想法？

☐ 是，我的计划是_____ ☐ 否

7. 您希望获取图书信息的形式：

☐ 邮件 ☐ 信函 ☐ 短信 ☐ 其他_____

请寄：北京市西城区百万庄南街1号 机械工业出版社 华章公司 计算机图书策划部收
邮编：100037 电话：(010) 88379512 传真：(010) 68311602 E-mail: hzjsj@hzbook.com

目 录

前言

上篇 算法与数据结构基础

第1章 基础算法思想	1
1.1 编程的灵魂：数据结构+算法	1
1.2 算法的作用：猜价格游戏	2
1.2.1 算法的作用	2
1.2.2 实例：看商品猜价格	2
1.3 递推算法思想	6
1.3.1 算法思路	6
1.3.2 顺推实例：斐波那契数列	6
1.3.3 逆推实例：该存多少钱	8
1.4 枚举（穷举）算法思想	9
1.4.1 算法思路	9
1.4.2 实例：填数游戏	10
1.4.3 实例：填运算符	12
1.5 递归算法思想	14
1.5.1 算法思路	14
1.5.2 实例：求阶乘	15
1.5.3 实例：数制转换	17
1.6 分治算法思想	19
1.6.1 算法思路	19
1.6.2 实例：乒乓球比赛日程安排	19
1.7 贪婪算法思想	23
1.7.1 算法思路	23
1.7.2 实例：换零钱	24
1.8 试探法算法思想	26
1.8.1 算法思路	26
1.8.2 实例：生成彩票号码组合	27
1.9 模拟算法	30
1.9.1 算法思路	30



1.9.2 实例：猜数游戏	30
1.9.3 实例：模拟掷骰子游戏	31
1.10 算法的评价	32
1.10.1 算法评价原则	32
1.10.2 算法的效率	33
1.11 上机实践	34
第2章 简单数据结构	36
2.1 最简单的结构：线性表	36
2.1.1 什么叫线性表	36
2.1.2 操作顺序表	37
2.1.3 操作链表	44
2.1.4 实例：用链表制作通信录	54
2.2 先进先出结构：队列	57
2.2.1 什么是队列	58
2.2.2 操作队列	58
2.2.3 循环队列的操作	62
2.2.4 实例：银行排号程序	64
2.3 后进先出结构：栈	67
2.3.1 什么是栈	67
2.3.2 操作栈	67
2.3.3 实例：算术表达式求值	72
2.4 上机实践	79
第3章 复杂数据结构	81
3.1 层次关系结构：树	81
3.1.1 树的概念	81
3.1.2 二叉树的概念	82
3.1.3 二叉树的存储	84
3.1.4 操作二叉树	86
3.1.5 遍历二叉树	90
3.1.6 测试二叉树	94
3.1.7 线索二叉树	98
3.1.8 最优二叉树（哈夫曼树）	105
3.2 网状关系：图	115
3.2.1 图的定义和基本术语	115
3.2.2 图的存储	119
3.2.3 创建图	121
3.2.4 图的遍历	127
3.2.5 最小生成树	132
3.2.6 最短路径	137
3.3 上机实践	141

第4章 常用算法——排序	142
4.1 排序概述	142
4.1.1 排序算法分类	142
4.1.2 数据准备	143
4.2 冒泡排序法	144
4.2.1 冒泡排序法概述	144
4.2.2 改进的冒泡排序法	147
4.3 快速排序法	148
4.3.1 算法描述	148
4.3.2 算法实现	149
4.4 简单选择排序法	151
4.5 堆排序法	153
4.5.1 算法描述	153
4.5.2 算法实现	156
4.6 直接插入排序法	158
4.6.1 算法描述	158
4.6.2 算法实现	159
4.7 希尔 (Shell) 排序法	160
4.7.1 算法描述	160
4.7.2 算法实现	161
4.8 合并排序法	162
4.8.1 算法描述	162
4.8.2 算法实现	164
4.9 排序算法的选择	167
4.9.1 选择基准	167
4.9.2 各种排序算法的优缺点	168
4.10 上机实践	168
第5章 常用算法——查找	170
5.1 查找的基本概念	170
5.2 简单查找	171
5.2.1 顺序查找	171
5.2.2 折半查找	173
5.3 二叉排序树	176
5.3.1 二叉排序树的定义	176
5.3.2 插入节点	177
5.3.3 查找节点	180
5.3.4 删除节点	181
5.4 索引查找	185
5.4.1 索引的概念	185
5.4.2 索引查找算法	187



5.5 散列表	191
5.5.1 散列表概述	191
5.5.2 构造散列函数	192
5.5.3 处理冲突	194
5.5.4 创建和查找散列表	195
5.6 上机实践	197

下篇 用数据结构解决实际问题

第6章 数学问题	199
6.1 有趣的整数	199
6.1.1 完数	199
6.1.2 亲密数	201
6.1.3 水仙花数	203
6.1.4 自守数	204
6.1.5 最大公约数和最小公倍数	206
6.2 素数	208
6.2.1 求素数	209
6.2.2 回文数	212
6.2.3 哥德巴赫猜想	215
6.3 阶乘	219
6.3.1 用递归计算阶乘	219
6.3.2 大数阶乘	220
6.4 求 π 的近似值	224
6.4.1 概率法	224
6.4.2 割圆法	225
6.4.3 公式法	227
6.4.4 计算任意位数的 π	228
6.5 方程求解	231
6.5.1 高斯消元法解线性方程组	232
6.5.2 二分法解非线性方程	237
6.5.3 牛顿迭代法解非线性方程	238
6.6 矩阵的运算	240
6.6.1 矩阵加法和乘法运算	240
6.6.2 多维矩阵转一维矩阵	243
6.6.3 逆矩阵	245
6.6.4 稀疏矩阵	249
6.7 一元多项式的运算	251
6.7.1 多项式加法	251
6.7.2 多项式减法	256

6.8 上机实践	260
第7章 数据结构问题	261
7.1 约瑟夫环	261
7.2 大整数四则运算	263
7.2.1 使用数组进行大整数运算	263
7.2.2 使用链表进行大整数运算	276
7.3 进制转换	284
7.3.1 进制转换的分析	284
7.3.2 进制转换实现代码	285
7.4 括号匹配	290
7.5 中序式转后序式	292
7.5.1 后序表达式	293
7.5.2 算法实现	294
7.5.3 后序表达式求值	297
7.6 停车场管理	299
7.6.1 问题分析	300
7.6.2 算法实现	300
7.7 迷宫求解	310
7.7.1 迷宫问题	310
7.7.2 算法实现	311
7.7.3 求迷宫所有路径	318
7.8 LZW压缩的实现	322
7.8.1 LZW的相关概念	322
7.8.2 LZW压缩过程	323
7.8.3 LZW压缩的实现	324
7.8.4 LZW解压缩过程	329
7.8.5 解压缩函数	330
7.8.6 集成压缩和解压缩功能	333
7.9 上机实践	335
第8章 算法经典问题	337
8.1 不定方程问题	337
8.1.1 百钱买百鸡	337
8.1.2 存钱利息最大化	339
8.1.3 求阶梯数	342
8.1.4 五家共井	343
8.1.5 鸡兔同笼	344
8.2 推算问题	345
8.2.1 猴子吃桃	346
8.2.2 舍罕王的赏赐	347
8.3 魔术方阵	348



8.3.1 简捷连续填数法	348
8.3.2 双向翻转法	351
8.3.3 井字调整法	354
8.4 智力趣题	357
8.4.1 汉诺塔	357
8.4.2 背包问题	361
8.4.3 马踏棋盘	369
8.4.4 八皇后问题	379
8.4.5 青蛙过河	384
8.4.6 三色旗	387
8.5 趣味游戏	390
8.5.1 取石子游戏	390
8.5.2 生命游戏	394
8.5.3 洗扑克牌	398
8.5.4 黑白棋	400
8.5.5 凑24点游戏	410
8.5.6 10点半游戏	416
8.6 上机实践	421
第9章 信息学奥赛试题精解	423
9.1 NOIP普及组试题精解	423
9.1.1 求级数之和	423
9.1.2 求素数组合	426
9.1.3 计算卒的路线	429
9.1.4 检查校验码	432
9.1.5 排座位	434
9.1.6 击鼓传花	437
9.1.7 绘制模拟立体图	439
9.1.8 公路上的树	443
9.1.9 采药	444
9.1.10 求等价表达式	446
9.1.11 不开心的龙龙	451
9.1.12 孙悟空摘桃	452
9.1.13 FBI树	455
9.1.14 外星人的语言	457
9.2 NOIP提高组试题精解	462
9.2.1 砝码称重	462
9.2.2 阿明的零花钱	464
9.2.3 购买年货	467
9.2.4 调整队形	470
9.2.5 均分纸牌	473

9.2.6 最小矩形面积	475
9.2.7 低价买股票	483
9.2.8 数字金字塔	486
9.2.9 方格取数	488
9.2.10 导弹防御系统	492
9.3 上机实践	494
第10章 常见面试题及解答	497
10.1 数据结构类面试题	497
10.1.1 选择题	497
10.1.2 编程题	499
10.2 经典算法类面试题	506
附录 Dev-C++开发环境的使用	514

上篇

算法与数据结构基础

在上篇中介绍了常用算法、常用数据结构的C语言的实现方法，共分5章，各章内容如下：

- 第1章 基础算法思想
- 第2章 简单数据结构
- 第3章 复杂数据结构
- 第4章 常用算法——排序
- 第5章 常用算法——查找

第1章 基础算法思想

算法设计的任务就是：对一个具体的问题（如存钱问题），设计一种良好的算法（计算方法），获取最佳的结果。常用的算法有：穷举搜索法、递归法、回溯法、贪心法、分治法等。本章将使用生活中的常见实例，逐个介绍这些算法的基本思想。

在大部分教科书中，对“算法”（Algorithm）这个名词都是很专业的解释，例如，算法是对特定问题求解步骤的一种描述，算法是解决问题方法的精确描述等。

其实，说得通俗一点，算法就是一种方案。例如，在现有的利率情况下，怎样存钱最划算？这时，可根据各种利率情况，以及今后一段时间对现金的使用情况，分别计算出各种情况下利息的收益，最后可得出最合算的一种存钱方案。这就是一种算法。

1.1 编程的灵魂：数据结构+算法

说到编程，可能大家首先想到的就是程序设计语言。随着计算机软件技术的不断发展，计算机程序设计语言层出不穷，常见的如Basic、VB、C、C++、C#、Java、Pascal、Delphi、PB等。

其实，编程语言只是一个很初级的工具。熟练地掌握这些编程语言中的一门，就好像学会了写字。在现实生活中，会写字的人不见得会写出好文章，同样道理，学会了一门（或多门）编程语言的使用并不一定就能编写出好程序。

那么，怎样才能编写出好的程序呢？这牵涉很多方面的问题，单从程序设计角度来看，可



将程序理解为以下公式：

$$\text{程序} = \text{数据结构} + \text{算法} + \text{程序设计语言}$$

即首先需要根据程序要处理的数据（包括输入和输出的数据）设计数据结构，再设计相应的算法来实现程序要达到的功能，最后才是使用某一门程序设计语言来进行编码。其中，设计数据结构和算法都是独立于程序设计语言的，程序设计语言只完成最后的编码工作。

由此可以看出，程序设计中数据结构和算法是最重要的，是编程的灵魂。

提示

这里是按程序设计的概念来说的。一个项目是由若干个小程序组成的，从软件工程的角度来看，上面的公式还需要加上更多的内容，如项目管理、质量控制、代码规范等。

数据结构是算法实现的基础，算法总是依赖于某种数据结构来实现的。往往是在研究一种算法的时候，构建了适合于这种算法的数据结构。一种数据结构如果脱离了算法，也就没有存在的价值了。

本章首先介绍几种常用算法，让读者了解算法的含义。从下一章开始介绍数据结构的相关内容。

1.2 算法的作用：猜价格游戏

提起算法和算法设计，首先想到它是一门计算机基础课程。其实，算法思想体现的是一种数学思想。在数学中蕴涵了大量的算法内容和思想，现在的高中数学中就新增了这部分内容。

1.2.1 算法的作用

算法有什么作用？或者说通过学习算法，对读者有什么用处？

其实，在现实生活中解决任何一个实际问题，都不可避免地会涉及算法问题，例如本章开头提到的存钱问题，再如节假日公司值班人员的排班问题等，都需要通过一定的算法，得到一个最优（或较优）的解决方案。

再具体到计算机程序设计范畴，算法的设计就显得更重要了。

编程体会

现在的程序设计语言非常多，无论是学VC、C#、VB、Delphi，还是J2ME等开发环境，都只是一种工具的使用，很容易上手。真正核心的东西是算法的设计，这是最能体现知识产权的核心。

因此，通过对算法的学习，可提高读者的逻辑思维能力，发展有条理的思考与表达能力，最终提高解决问题的能力。

1.2.2 实例：看商品猜价格

下面看一个游戏，从该游戏读者可了解到通过一个好的算法，可在游戏中快速制胜。

中央电视台有一档娱乐节目“幸运52”，该节目中有一个看商品猜价格的游戏。游戏的具体过程是：首先出示一件价格在999元以内的商品，参与者要猜出这件商品的价格。在猜价格的过程中，主持人会根据参与者给出的价格，相应地给出“高了”或“低了”的提示。如果一分钟内猜中了商品的价格，将可以得到这件商品，并且可以继续猜下一件商品。

例如，假设有一辆实际价格为640元的自行车要参与者猜价格，提示是该自行车的价格在1000元以下，则一般参与者可能会按以下方式竞猜：

参与者：900

主持人：高了

参与者：850

主持人：高了

参与者：800

主持人：高了

参与者：750

主持人：高了

参与者：700

主持人：高了

参与者：650

主持人：高了

参与者：600

主持人：低了

参与者：610

主持人：低了

参与者：620

主持人：低了

参与者：630

主持人：低了

参与者：640

主持人：恭喜你，答对了，该商品属于你了！

说明

这里不是作者为了多占版面，而列出这么多的竞猜过程，而是为了表达清楚该游戏参与者的算法思想。

该游戏参与者的算法思想是：商品价格在999以下，自行车的价格应该不会太低，因此从900开始竞猜，然后以50为单位递减，逐步向商品实际价格靠近，当所猜价格低于商品实际价格时，再以10为单位递增，即可快速猜中商品的价格（为简化以上的竞猜过程，假设商品的价格是10的倍数）。

这是一种算法，该算法不算坏，游戏参与者试猜了11次，就猜出了商品的实际价格。一分钟之内试猜11次应该是能完成的。

注意

如果商品实际价格更低，使用这种算法将需要更多的试猜次数。

那么，还有没有更好的算法？答案是肯定的。如果游戏参与者学习了算法设计中的二分法，肯定能用更少的次数猜到商品的价格（本书第5章介绍二分法）。使用二分法具体的竞猜过程如下：

参与者：500