

剑指

Offer

名企面试官精讲典型编程题

何海涛◎著



```
double result = 1.0;
for(int i = 1; i <= exponent; ++i)
    result *= base;
return result;

double PowerWithUnsignedExponent(
    double base, unsigned int exponent)
{
    if(exponent == 0)
        return 1;
    if(exponent == 1)
        return base;

    double result = PowerWithUnsignedExponent(
        base, exponent / 2);
    result *= result;
    if(exponent & 0x1 == 1)
        result *= base;

    return result;
}
```



剑指Offer

名企面试官精讲典型编程题
(纪念版)

何海涛 著

电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京•BEIJING

内 容 简 介

《剑指 Offer——名企面试官精讲典型编程题（纪念版）》是为纪念本书英文版全球发行而推出的特殊版本，在原版基础上新增大量本书英文版中的精选题目，系统整理基础知识、代码质量、解题思路、优化效率和综合能力这 5 个面试要点。全书分为 8 章，主要包括面试流程：讨论面试每一环节需要注意的问题；面试需要的基础知识：从编程语言、数据结构及算法三方面总结程序员面试知识点；高质量代码：讨论影响代码质量的 3 个要素（规范性、完整性和鲁棒性），强调高质量代码除完成基本功能外，还能考虑特殊情况并对非法输入进行合理处理；解题思路：总结编程面试中解决难题的有效思考模式，如在面试中遇到复杂难题，应聘者可利用画图、举例和分解这 3 种方法将其化繁为简，先形成清晰思路再动手编程；优化时间和空间效率：读者将学会优化时间效率及空间换时间的常用算法，从而在面试中找到最优解；面试必备能力：总结应聘者如何充分表现学习和沟通能力，并通过具体面试题讨论如何培养知识迁移、抽象建模和发散思维能力；综合面试案例：总结哪些面试举动是不良行为，而哪些表现又是面试官所期待的行为；英文版面试题增补，优选久经欧美知名企业面试考验的经典题目，帮助国内读者开阔视野、增补技能。

《剑指 Offer——名企面试官精讲典型编程题（纪念版）》适合即将走向工作岗位的大学生阅读，也适合作为正在应聘软件行业的相关就业人员和计算机爱好者的参考书。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有，侵权必究。

图书在版编目（CIP）数据

剑指 Offer：名企面试官精讲典型编程题：纪念版 / 何海涛著. — 北京：电子工业出版社，2014.6

ISBN 978-7-121-23245-9

I. ①剑… II. ①何… III. ①程序设计—工程技术人员—资格考试—习题集 IV. ①TP311.1-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 102607 号

策划编辑：张春雨

责任编辑：徐津平

特约编辑：赵树刚

印 刷：北京丰源印刷厂

装 订：三河市鹏成印业有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本：787×980 1/16 印张：19.5 字数：499.2 千字

版 次：2012 年 1 月第 1 版

2014 年 6 月第 2 版

印 次：2014 年 6 月第 1 次印刷

定 价：55.00 元



凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：(010) 88258888。

纪念版序言

《剑指 Offer——名企面试官精讲典型编程面试题》一书从 2011 年年底出版以来，已经两年多过去了。在这段时间里，我自己的生活和工作都发生了很大的变化。写书的时候儿子小呼呼还没有出生，我还只能透过他妈妈的肚皮感受他的胎动。这次在为纪念版添加新内容的时候，他会时不时跑过来要求坐到我的膝盖上，然后在笔记本的触摸屏上指指点点。当时我还在思科工作，现在已经重新回到了微软。工作之余，我在《剑指 Offer——名企面试官精讲典型编程面试题》这本书的基础上增加不少内容用英文出版了 *Coding Interviews: Questions, Analysis & Solutions* 并在全球多个国家发行。

Coding Interviews 一书出版之后，国内就有不少读者在询问什么时候可以把新增加的内容添加到中文版的《剑指 Offer——名企面试官精讲典型编程面试题》里。这次趁着博文视点张春雨编辑的邀请出纪念版的机会，我从英文版选取新增加的 17 个典型面试，集中放在本书的第 8 章。这些新增加的题目，有些涵盖了新的知识点。比如原版本中没有回溯法相关的内容，这次新增了两个需要用回溯法解决的面试题（面试题 66 和面试题 67）。正则表达式是编程面试时经常出现的内容，本次新增了两个正则表达式匹配的问题（面试题 53 和面试题 54）。

这次新增的内容有些是原有内容的延伸。比如原书的面试题 35 要求找出字符串中第一个只出现一次的字符。这次新增的面试题 55 把要求改为从一个字符流里找出第一个只出现一次的字符。再比如在原书的面试

题 23 中讨论了如何把二叉树按层打印到一行里，这次新增了两个按层打印二叉树的面试题。面试题 60 要求把二叉树的每一层打印单独打印到一行，面试题 61 要求按之字形顺序打印二叉树。

通过读者的 E-mail 和微博私信，我很高兴地得知《剑指 Offer——名企面试官精讲典型编程面试题》一书陪伴着很多读者找到心仪的工作，拿到满意的 Offer。实际上这本书不仅仅是一本关于求职面试的工具书，同时还是一本关于编程的技术书。书中有大量的篇幅讨论数据结构和算法，讨论如何才能写出高质量的代码。这些技能在面试的时候有用，在平时的开发工作中同样有用。希望本书能陪伴更多的读者在职场里成长。

何海涛

2014 年 5 月 25 日深夜于上海中山公园

推荐序一

海涛 2008 年在我的团队做过软件开发工程师。他是一个很细心的员工，对面试这个话题很感兴趣，经常和我及其他员工讨论，积累了很多面试方面的技巧和经验。他曾跟我提过想要写本有关面试的书，三年过后他把书写出来了！他是一个有目标、有耐心和持久力的人。

我在微软做了很多年的面试官，后面七年多作为把关面试官也面试了很多应聘者。应聘者要想做好面试，确实应把面试当作一门技巧来学习，更重要的是要提高自身的能力。我遇到很多应试者可能自身能力也不差但因为不懂得怎样回答提问，不能很好发挥。也有很多校园来的应聘者也学过数据结构和算法分析，可是到处理具体问题时不能用学过的知识来有效地解决问题。这些朋友读读海涛的这本书，会很受益，在面试中的发挥也会有很大提高。这本书也可以作为很好的教学补充资料，让学生不只学到书本知识，也学到解决问题的能力。

在向我汇报的员工中有面试发挥很好但工作平平的，也有面试一般但工作优秀的。对于追求职业发展的人来说，通过面试只是迈过一个门槛而不是目的，真正的较量是在入职后的成长。就像学钓鱼，你可能在有经验的垂钓者的指导下能钓到几条鱼，但如果没有学到垂钓的真谛，离开了指导者你可能就很难钓到很多鱼。我希望读这本书的朋友不要只学一些技巧来对付面试，而是通过学习如何解决面试中的难题来提高自己的编程和解决问题的能力，进而提高自信心，在职场中能迅速成长。

徐鹏阳 (Pung Xu)

Principal Development Manager, Search Technology Center Asia

Microsoft

推荐序二

I had the privilege of working with Harry at Microsoft. His background and industry experience are a great asset in learning about the process and techniques of technical interviews. Harry shares practical information about what to expect in a technical interview that goes beyond the core engineering skills. An interview is more than a skills assessment. It is the chance for you and a prospective employer to gauge whether there is a mutual fit. Harry includes reminders about the key factors that can determine a successful interview as well as success in your new job.

Harry takes you through a set of interview questions to share his insight into the key aspects of the question. By understanding these questions, you can learn how to approach any question more effectively. The basics of languages, algorithms and data structures are discussed as well as questions that explore how to write robust solutions after breaking down problems into manageable pieces. Harry also includes examples to focus on modeling and creative problem solving.

The skills that Harry teaches for problem solving can help you with your next interview and in your next job. Understanding better the key problem solving techniques that are analyzed in an interview can help you get the first job after university or make your next career move.

Matt Gibbs

Direct of Development, Asia Research & Development

Microsoft Corporation

目 录

CONTENTS

第 1 章 面试的流程	1
1.1 面试官谈面试	1
1.2 面试的三种形式	2
1.2.1 电话面试	2
1.2.2 共享桌面远程面试	3
1.2.3 现场面试	4
1.3 面试的三个环节	5
1.3.1 行为面试环节	5
应聘者的项目经验	6
应聘者掌握的技能	7
回答“为什么跳槽”	8
1.3.2 技术面试环节	10
扎实的基础知识	10
高质量的代码	11
清晰的思路	14
优化效率的能力	15
优秀的综合能力	16
1.3.3 应聘者提问环节	17
1.4 本章小结	18
第 2 章 面试需要的基础知识	20
2.1 面试官谈基础知识	20

2.2 编程语言	22
2.2.1 C++	22
面试题 1: 赋值运算符函数	24
经典的解法, 适用于初级程序员	25
考虑异常安全性的解法, 高级程序员必备	26
2.2.2 C#	27
面试题 2: 实现 Singleton 模式	31
不好的解法一: 只适用于单线程	31
不好的解法二: 可用于多线程但效率不高	32
可行的解法: 同步锁前后两次判断	33
推荐的解法一: 利用静态构造函数	34
推荐的解法二: 按需创建实例	34
解法比较	35
2.3 数据结构	36
2.3.1 数组	36
面试题 3: 二维数组中的查找	38
2.3.2 字符串	42
面试题 4: 替换空格	44
$O(n^2)$ 的解法, 不足以拿到 Offer	45
$O(n)$ 的解法, 搞定 Offer 就靠它	46
2.3.3 链表	49
面试题 5: 从尾到头打印链表	51
2.3.4 树	53
面试题 6: 重建二叉树	55
2.3.5 栈和队列	58
面试题 7: 用两个栈实现队列	59
2.4 算法和数据操作	62
2.4.1 查找和排序	63
面试题 8: 旋转数组的最小数字	66
2.4.2 递归和循环	71
面试题 9: 斐波那契数列	73
效率很低的解法, 面试官不会喜欢	73
面试官期待的实用解法	74

$O(\log n)$ 但不够实用的解法	74
解法比较	75
2.4.3 位运算	77
面试题 10: 二进制中 1 的个数	78
可能引起死循环的解法	79
常规解法	79
能给面试官带来惊喜的解法	80
2.5 本章小结	82

第 3 章 高质量的代码 84

3.1 面试官谈代码质量	84
3.2 代码的规范性	86
3.3 代码的完整性	87
从 3 方面确保代码的完整性	87
3 种错误处理的方法	88
面试题 11: 数值的整数次方	90
自以为题目简单的解法	90
全面但不够高效的解法, 离 Offer 已经很近了	90
全面又高效的解法, 确保能拿到 Offer	92
面试题 12: 打印 1 到最大的 n 位数	94
跳进面试官陷阱	94
在字符串上模拟数字加法	94
把问题转换成数字排列	97
面试题 13: 在 $O(1)$ 时间删除链表结点	99
面试题 14: 调整数组顺序使奇数位于偶数前面	102
只完成基本功能的解法, 仅适用于初级程序员	102
考虑可扩展性的解法, 能秒杀 Offer	104
3.4 代码的鲁棒性	106
面试题 15: 链表中倒数第 k 个结点	107
面试题 16: 反转链表	112
面试题 17: 合并两个排序的链表	114
面试题 18: 树的子结构	117
3.5 本章小结	121

第 4 章 解决面试题的思路	123
4.1 面试官谈面试思路	123
面试题 19: 二叉树的镜像	125
4.2 画图让抽象问题形象化	125
面试题 20: 顺时针打印矩阵	127
4.3 举例让抽象问题具体化	131
面试题 21: 包含 min 函数的栈	132
面试题 22: 栈的压入、弹出序列	134
面试题 23: 从上往下打印二叉树	137
面试题 24: 二叉搜索树的后序遍历序列	140
面试题 25: 二叉树中和为某一值的路径	143
4.4 分解让复杂问题简单化	146
面试题 26: 复杂链表的复制	147
面试题 27: 二叉搜索树与双向链表	151
面试题 28: 字符串的排列	154
4.5 本章小结	158
第 5 章 优化时间和空间效率	160
5.1 面试官谈效率	160
5.2 时间效率	162
面试题 29: 数组中出现次数超过一半的数字	163
基于 Partition 函数的 $O(n)$ 算法	163
利用数组特点的 $O(n)$ 算法	165
解法比较	166
面试题 30: 最小的 k 个数	167
$O(n)$ 的算法, 只当可以修改输入数组时可用	167
$O(n\log k)$ 的算法, 适合处理海量数据	168
解法比较	169
面试题 31: 连续子数组的最大和	171
举例分析数组的规律	171
应用动态规划法	173
面试题 32: 从 1 到 n 整数中 1 出现的次数	174

不考虑效率的解法, 想拿 Offer 有点难	174
明显提高效率的解法, 让面试官耳目一新	175
面试题 33: 把数组排成最小的数	177
5.3 时间效率与空间效率的平衡	181
面试题 34: 丑数	182
逐个判断整数是不是丑数的解法	182
创建数组保存已经找到的丑数的解法	183
面试题 35: 第一个只出现一次的字符	186
面试题 36: 数组中的逆序对	189
面试题 37: 两个链表的第一个公共结点	193
5.4 本章小结	196
第 6 章 面试中的各项能力	198
6.1 面试官谈能力	198
6.2 沟通能力和学习能力	200
沟通能力	200
学习能力	200
善于学习、沟通的人也善于提问	201
6.3 知识迁移能力	203
面试题 38: 数字在排序数组中出现的次数	204
面试题 39: 二叉树的深度	207
重复遍历结点的解法, 不足以打动面试官	209
只遍历结点一次的解法, 正是面试官喜欢的	209
面试题 40: 数组中只出现一次的数字	211
面试题 41: 和为 s 的两个数字 VS 和为 s 的连续正数序列	214
面试题 42: 翻转单词顺序 VS 左旋转字符串	218
6.4 抽象建模能力	222
面试题 43: n 个骰子的点数	223
基于递归求骰子点数, 时间效率不够高	223
基于循环求骰子点数, 时间性能好	224
面试题 44: 扑克牌的顺子	226
面试题 45: 圆圈中最后剩下的数字	228
经典的解法, 用循环链表模拟圆圈	229

创新的解法, 拿到 Offer 不在话下	230
6.5 发散思维能力	232
面试题 46: 求 $1+2+\cdots+n$	233
利用构造函数求解	234
利用虚函数求解	234
利用函数指针求解	235
利用模板类型求解	236
面试题 47: 不用加减乘除做加法	237
面试题 48: 不能被继承的类	239
常规的解法: 把构造函数设为私有函数	239
新奇的解法: 利用虚拟继承	240
6.6 本章小结	241
第 7 章 两个面试案例	243
7.1 案例一: (面试题 49) 把字符串转换成整数	244
7.2 案例二: (面试题 50) 树中两个结点的最低公共祖先	252
第 8 章 英文版新增面试题	261
8.1 数组	261
面试题 51: 数组中重复的数字	261
面试题 52: 构建乘积数组	263
8.2 字符串	265
面试题 53: 正则表达式匹配	265
面试题 54: 表示数值的字符串	267
面试题 55: 字符流中第一个不重复的字符	269
8.3 链表	270
面试题 56: 链表中环的入口结点	270
面试题 57: 删除链表中重复的结点	273
8.4 树	275
面试题 58: 二叉树的下一个结点	275
面试题 59: 对称的二叉树	277

面试题 60: 把二叉树打印成多行	278
面试题 61: 按之字形顺序打印二叉树	280
面试题 62: 序列化二叉树	283
面试题 63: 二叉搜索树的第 k 个结点	285
面试题 64: 数据流中的中位数	286
8.5 栈和队列	290
面试题 65: 滑动窗口的最大值	290
8.6 回溯法	294
面试题 66: 矩阵中的路径	294
面试题 67: 机器人的运动范围	296

面试的流程

面试官谈面试

“对于初级程序员，我一般会偏向考查算法和数据结构，看应聘者的基本功；对于高级程序员，我会多关注专业技能和项目经验。”

——何幸杰（SAP，高级工程师）

“应聘者要事先做好准备，对公司近况、项目情况有所了解，对所应聘的工作真的很有热情。另外，应聘者还要准备好合适的问题问面试官。”

——韩伟东（盛大，高级研究员）

“应聘者在面试过程首先需要放松，不要过于紧张，这有助于后面解决问题时开拓思路。其次不要急于编写代码，应该先了解清楚所要解决的问题。这时候最好先和面试官多做沟通，然后开始做一些整体的设计和规划，这有助于编写高质量和高可读性的代码。写完代码后不要马上提交，最好自己 review 并借助一些测试用例来走几遍代码，找出可能出现的错误。”

——尧敏（淘宝，资深经理）

“‘神马’都是浮云，应聘技术岗位就是要踏实写程序。”

——田超（微软，SDE II）

1.2 面试的三种形式

如果应聘者能够通过公司的简历筛选环节，那恭喜他取得了阶段性的成功。但要想拿到心仪的 Offer，应聘者还有更长的路要走。大部分公司的面试都是从电话面试开始的。通过电话面试之后，有些公司还会有一两轮远程面试。面试官让应聘者共享自己的桌面，远程观察应聘者编写及调试代码的过程。如果前面的面试都很顺利，应聘者就会收到现场面试的邀请信，请他去公司接受面对面的面试。整个面试的流程我们可以用图 1.1 表示。

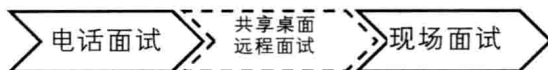


图 1.1 面试的形式和流程

注：只有少数公司有共享桌面远程面试环节。

1.2.1 电话面试

顾名思义，电话面试是面试官以打电话的形式考查应聘者。有些面试官会先和应聘者预约好电话面试的时间，而还有些面试官却喜欢搞突然袭击，一个电话打过去就开始面试。为了应付这种突然袭击，建议应聘者在投出简历之后的一两个星期之内，要保证手机电池能至少连续通话一个小时。另外，应聘者不要长时间呆在很嘈杂的地方。如果应聘者身在闹市的时候突然接到面试电话，那么双方就有可能因为听不清对方而倍感尴尬。

电话面试和现场面试最大的区别就是应聘者 and 面试官是见不到对方的，因此双方的沟通只能依靠声音。没有了肢体语言、面部表情，应聘者清楚地表达自己想法的难度就比现场面试时要大很多，特别是在解释复杂算法的时候。应聘者在电话面试的时候应尽可能用形象化的语言把细节说清楚。例如，在现场面试的时候，应聘者如果想说一个二叉树的结构，可以用笔在白纸上画出来，就一目了然。但在电话面试的时候，应聘者就需要把二叉树中有哪些结点，每个结点的左子结点是什么、右子结点是什么都要说得很清楚，只有这样面试官才能准确地理解应聘者的思路。

很多外企在电话面试时都会加上英语面试的环节，甚至有些公司全部面试都会用英语进行。电话面试时应聘者只能听到面试官的声音而看不到他的口型，这对应聘者的听力提出了更高的要求。如果应聘者在面试的时候没有听清楚或者听懂面试官的问题，千万不要不懂装懂、答非所问，这是面试的大忌。当不确定面试官的问题的时候，应聘者一定要大胆地向面试官多提问，直到弄清楚面试官的意图为止。



面试小提示：

应聘者在电话面试的时候应尽可能用形象的语言把细节说清楚。

如果在英语面试时没有听清或没有听懂面试官的问题，应聘者要敢于说 Pardon。

1.2.2 共享桌面远程面试

共享桌面远程面试（Phone-Screen Interview）是指利用一些共享桌面的软件（比如微软的 Live Meeting、思科的 WebEx 等），应聘者把自己电脑的桌面共享给远程的面试官。这样两个人虽然没有坐在一起，但面试官却能通过共享桌面观看应聘者编程和调试的过程。目前只有为数不多的几家大公司会在邀请应聘者到公司参加现场面试之前，先进行一两轮共享桌面的远程面试。

这种形式的面试，面试官最关心的是应聘者的编程习惯及调试能力。通常面试官会认可应聘者下列几种编程习惯：

- **思考清楚再开始编码。**应聘者不要一听到题目就匆忙打开编程软件如 Visual Studio 开始敲代码，因为在没有形成清晰的思路之前写出的代码通常会漏洞百出。这些漏洞被面试官发现之后，应聘者容易慌张，这个时候再修改代码也会越改越乱，最终导致面试的结果不理想。更好的策略是应聘者应先想清楚解决问题的思路，算法的时间、空间复杂度各是什么，有哪些特殊情况需要处理等，然后再动手编写代码。
- **良好的代码命名和缩进对齐习惯。**一目了然的变量和函数名，加以合理的缩进和括号对齐，会让面试官觉得应聘者有参与大型项目的