

# 算法工程师内功修炼之道

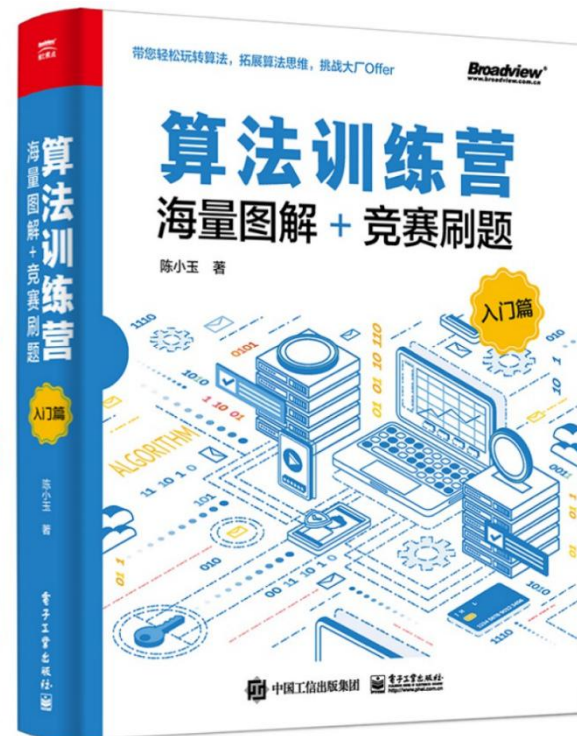
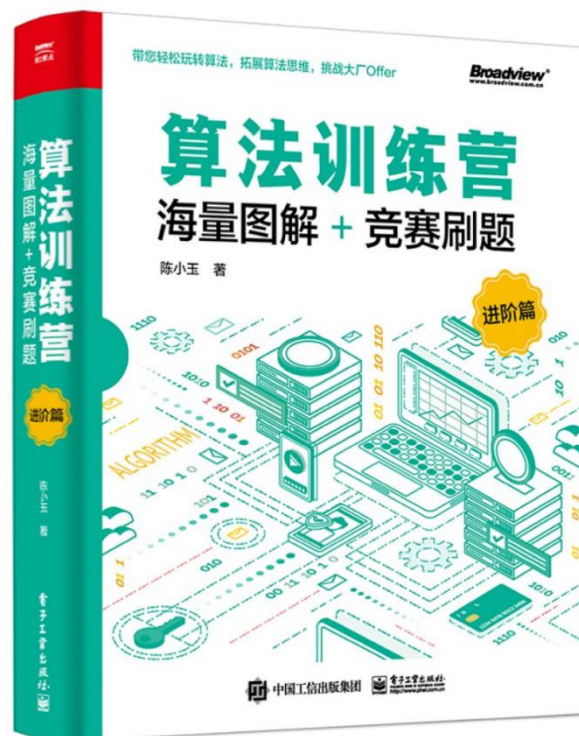
如何高效学习数据结构与算法

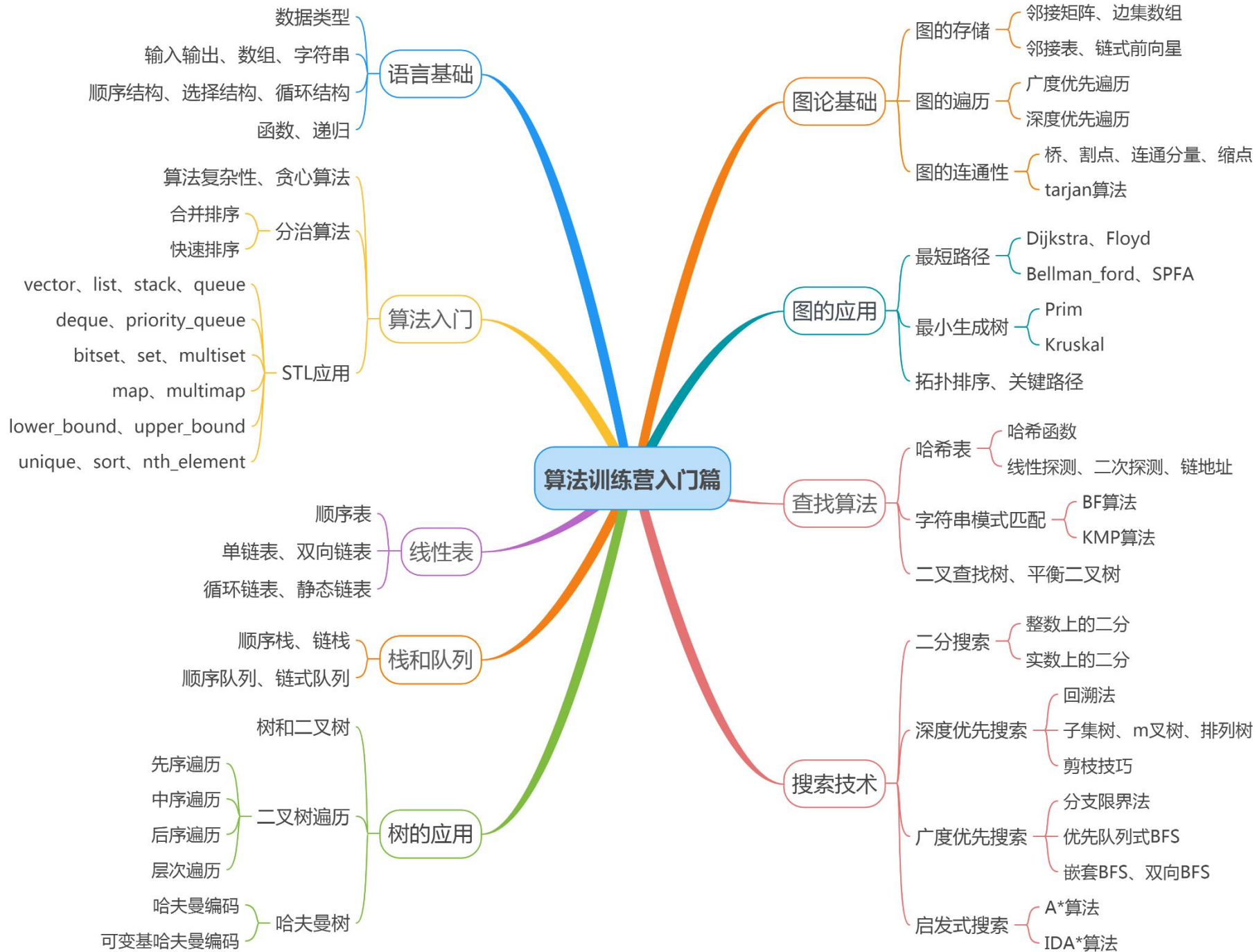
主讲老师：陈小玉

著作：《趣学算法》《趣学数据结构》

《算法训练营：海量图解+竞赛刷题》（入门篇、进阶篇）









# — 为什么大家都在学算法? —



## 算法助你冲击拿到高薪Offer

扎实的算法基本功, 面试必考, 想要挑战高薪必备!



## 算法是基础内功

只有练好内功, 当一些程序中需要算法设计时, 你才可以快速给出完备方案



## 算法助你提升核心竞争力

告别烂代码, 对程序中的算法更有敏感性, 同为程序员你就是不一样!

# 学习数据结构与算法的好处

01 思维清晰

02 学习力强

03 视野开阔

04 心智成熟





# 算法工程师成长路径

近年来，算法行业异常火爆，算法工程师年薪一般30万~100万。越来越多的人学习算法，甚至很多非专业的人也参加培训或者自学，想转到算法相关的行业。尽管如此，算法工程师仍然面临100万的人才缺口。缺人、急需，算法工程师成为众多企业猎头争抢的对象。

计算机的终极是人工智能，而人工智能的核心是算法，算法已经渗透到了包括互联网、商业、金融业、航空、军事等各个社会领域。算法正在改变着这个世界。

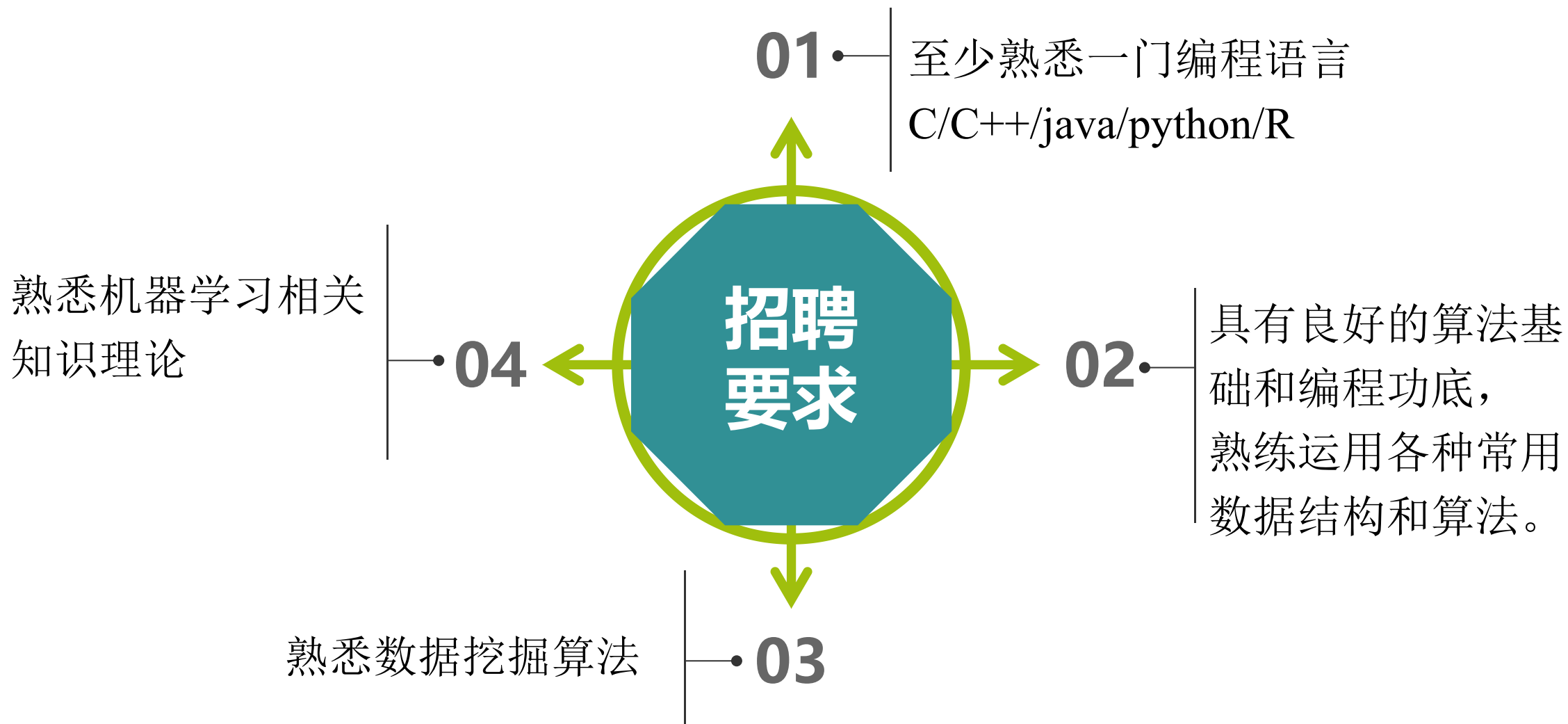


# 算法工程师成长路径

- 搜索算法工程师
- 数据挖掘算法工程师
- 图像处理算法工程师
- 自然语言算法工程师
- 音/视频算法工程师



# 算法工程师成长路径



尽管算法工程师招聘都要求会机器学习，或数据挖掘、推荐算法、图像识别等，但刚入门者还需要先从基础算法学起，宽基础，精技术。

很多招聘要求及面试，都要考查数据结构与算法基础知识。要想进大厂，必须先学好数据结构与算法。很多已经参加工作想提升的人也重新开始学算法，会不会算法年薪差别很大，那么，学习算法，究竟该如何下手呢？

## 如何高效学习数据结构与算法

学生苦恼地说：“算法书上那些公式，大段的程序，又不能执行，太令人抓狂！我好像懂了一点，却又什么都不懂！”

有学生说：“大多数算法书上的代码都不能运行，或运行有各种错误，每每如此都迷茫至崩溃，难受想哭，~~”

在交流学习算法的同时，越来越多的学生反映数据结构与算法教材晦涩难懂，为了让更多的人轻松学习算法，爱上算法，我写了四本书，用图解的方式诠释算法，但这还不够。

# 如何高效学习数据结构与算法



**数据**是一切能输入到计算机的信息总和。**结构**是指数据之间的关系。

---



**数据结构**是将数据及其之间的关系有效地存储在计算机中，并进行基本操作。

---



**算法**是指对特定问题求解步骤的一种描述。数据结构与算法不依赖于语言。

---

# 如何高效学习数据结构与算法

遇到一个实际问题，需要解决两件事情：

- (1) 如何将数据存储在计算机中；
- (2) 用什么方法策略解决问题。

前者是数据结构，后者是算法。只有数据结构没有算法，相当于只把数据存储在计算机中而没有有效的方法处理，就像一幢只有框架的烂尾楼；若只有算法，没有数据结构，就像沙漠里的海市蜃楼，只不过是空中楼阁罢了。

## 如何高效学习数据结构与算法

遇到一个实际问题，充分利用所学的数据结构，将数据及其之间的关系有效地存储在计算机中，然后选择合适的算法策略，并用程序高效实现。

**N.Wirth教授：** **数据结构+算法=程序。**

企业：程序是指程序员以代码为工具，运用数据结构与算法开发系统，最终创造价值。



# 数据结构学习的难点

抽象的描述方式

不知道有什么用

难点2

难点1

难点3

体会不到其中的妙处

语言基础不好

难点4

# 如何高效学习数据结构

## 看书+视频

学会数据结构的基本操作，例如查找、取值、插入、删除等。

画图，理解，实现

## 题解+刷题

可以看题解，看懂后自己写。反思总结分析、解决问题的方法。

反思，总结

## 刷题+优化

体会不同数据结构和算法的时空复杂性，优化算法。

高效率，低存储

# 算法学习的难点

看不懂书上内容

难点1

难点2

有人说算法就是数学

难点3

遇到新问题无从下手

不知道写的算法怎么样

难点4

# 如何高效学习算法

## 看书+视频

选择图解较多的入门书，结合视频，理解后再自己动手运行。

**学经典，多理解**

## 题解+刷题

在刷题网站进行专项练习。总结题目类型，最优解法。

**看题解，多总结**

## 刷题+总结

通过专项刷题，总结常用的算法模板，灵活运用，举一反三。

**快速，bug free**

# “一心两本” 学习法



怀着一颗好奇心学习，不断解决问题，获得满足感，体会算法之美。



记录学习中的重点难点，突发奇想，坑点，经验教训。



计划下周做什么。反思过去，计划未来。每天都有事做，满满正能量。

## 如何进行刷题训练

刷题的过程就是熟练应用数据结构与算法的过程。在刷题的过程中，学会分析问题、解决问题的方法，总结常用的算法模板和套路，快速写出代码，通过训练达到bug free。可以集中时间、系统性专项刷题，不建议三天打鱼，两天晒网，随机刷题。刷题不在多，在于精。

系统分类，从易到难，刷经典题，反思总结。

# 如何进行刷题训练



1. 什么时候刷题

2. 在哪里刷题

3. 提交结果类型

4. 提交不通过怎么办

5. 如何判断是否超时

6. 记录坑点



## (1) 什么时候刷题

看数据结构入门书，掌握一种数据结构的基本操作之后，便可以找该数据结构相关的简单题目试手。算法也是如此，看书掌握一种算法之后，可以找相关的简单题目开始刷题，从易到难。刷题时，可以先在编译系统中编译通过，测试用例通过，检查无误后再提交，因为比赛中，多次提交会罚时。

## (2) 在哪里刷题

刷题网站：

打比赛：Vjudge、POJ、HDU、Code Forces、洛谷

找工作：LeetCode

在线测试系统OJ(Online Judge)

<https://vjudge.net/>

# 如何进行刷题训练



### (3) 提交结果类型

AC	Accepted	通过
WA	Wrong Answer	答案错误
TLE	Time Limit Exceed	超时
MLE	Memory Limit Exceed	超内存
OLE	Output Limit Exceed	超过输出限制
RE	Runtime Error	运行时错误
PE	Presentation Error	输出格式错误
CE	Compile Error	编译错误

### (4) 提交不通过怎么办

测试用例通过，提交不通过是很正常的，因为测试用例仅仅是一两组数据，而后台有大量测试数据。遇到提交不通过，首先冷静，根据错误类型分析原因。

WA答案错：冷静分析算法逻辑，易错点，特殊情况判断等。

TLE 超时：选择的数据结构和算法是否合适？是否有死循环？

### (5) 如何判断超时

看题目时要看数据规模、时间限制和空间限制，设计算法时是否超时超限，心中有数。

如果限制时间为1s，则问题规模和时间复杂度之间的关系为：

$$n \leq 11 \quad O(n!)$$

$$n \leq 25 \quad O(2^n)$$

$$n \leq 5000 \quad O(n^2)$$

$$n \leq 10^6 \quad O(n \log n)$$

$$n \leq 10^7 \quad O(n)$$

$$n > 10^8 \quad O(\log n)$$

### (6) 记录坑点

在刷题的过程中，将坑点记录下来，避免下次踩坑。

```
int a[1000]; //静态数组
```

```
memset(a,0,sizeof(a)); //清零          memset(a,-1,sizeof(a)); //初始化-1
```

```
memset(a,0x3f,sizeof(a)); //无穷大0x3f3f3f3f
```

动态数组不可以直接用sizeof测量空间：

```
const int maxn=10000;
```

```
int *a = new int[maxn]; //动态数组
```

```
memset(a,0x3f,maxn*sizeof(int)); //无穷大
```

```
fill(a,a+maxn, 0x3f3f3f3f); //使用fill函数
```



## 如何快速掌握算法核心技术

在计算机专业领域，数据结构与算法无处不在。数据结构与算法是IT从业人员的基本内功，拥有扎实的内功，不仅具有较强的分析问题、解决问题的能力，思维能力，还可以快速学习各种新技术，拥有超强学习力。因此数据结构与算法是各大名企面试必备项目，想进大厂，必须练好基本功。

需要系统学习数据结构与算法，进行刷题实战，循序渐进。

# 如何快速掌握算法核心技术



会数据结构的基本操作和经典算法

---



会利用数据结构与算法，解决实际问题

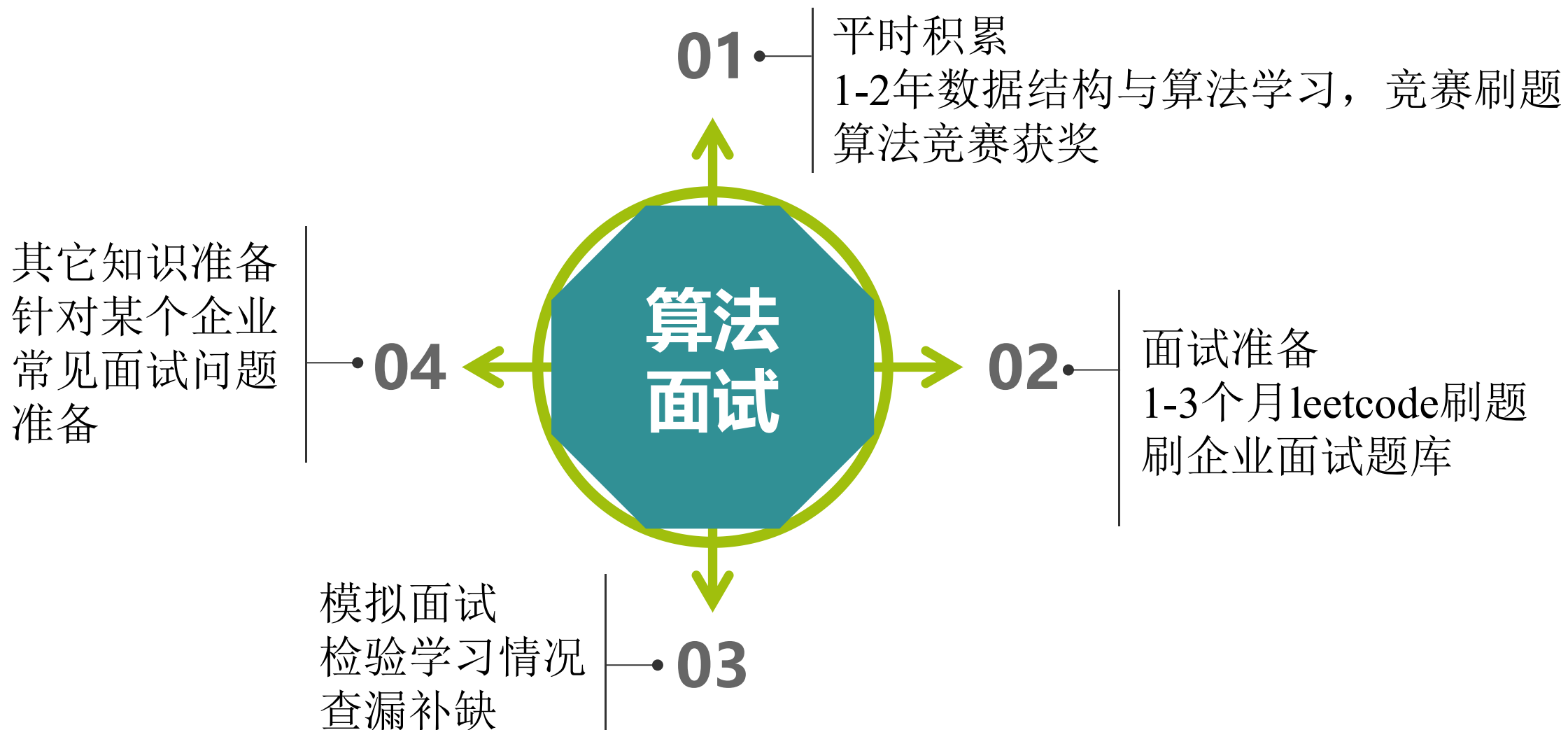
---



熟练使用和改进数据结构，优化算法

---

# 如何准备算法面试



## 《算法训练营：海量图解+竞赛刷题》入门篇

以海量图解的形式，详细讲解初级数据结构与算法，包括C++语言基础、贪心算法、分治算法、STL应用、线性表、栈和队列、树和图、查找算法、搜索技术，又融入大量的竞赛实例和解题技巧。能够领悟不同的数据结构和算法的精髓，熟练应用各种算法解决实际问题。

12种初级数据结构

15种常用STL函数

10种二叉树和图的应用

8种搜索技术

## 《算法训练营：海量图解+竞赛刷题》进阶篇

以海量图解的形式，详细讲解高级数据结构、动态规划及其优化、网络流算法，并结合竞赛实例引导读者进行刷题实战，重点讲解如何分析问题、优化算法，并熟练应用各种算法解决实际问题。

22种高级数据结构

7种动态规划算法

5种动态规划优化技巧

5种网络流算法

QQ群：1029262418



B站



感受日益强大的自己  
享受充盈快乐的生活

陈心玉