算法训练营课程大纲

李煜东

2021年3月25日

## **涉及知识点**

* 基本技能
  + 时间、空间复杂度分析
  + 面试中的程序调试与测试
  + 位运算
* 线性数据结构及相关算法
  + 数组、链表、栈
  + 哈希表、集合、映射
  + 前缀和、差分
  + 双指针扫描、滑动窗口
* 树形数据结构及相关算法
  + 递归、分治
  + 树、二叉树、二叉搜索树
  + 堆
  + 字典树
  + 并查集
  + 跳跃表
  + 平衡二叉树
  + 树状数组、线段树
* 搜索
  + 深度优先搜索
  + 广度优先搜索
* 动态规划
  + 线性动态规划
  + 树形动态规划
* 图论
  + 最短路
  + 最小生成树
* 字符串处理
  + 模式匹配
  + 字符串哈希
* 二分
* 排序
* 贪心

## **课程大纲**

#### **预习：时间、空间复杂度分析**

#### **第 1 课：数组、链表、栈、队列**

数组、链表、栈、队列都属于线性数据结构，也就是数据排成一条线一样的形状。

* 数组、链表、栈、队列原理讲解
* 常见变形（双端队列等）与应用
* 常考面试题目精讲

#### **第 2 课：前缀和、差分、双指针扫描**

简单的线性结构上，能产生各种各样灵活的算法。

* 前缀和、差分思想的原理与实践
* 双指针扫描、滑动窗口的原理与实践
* 常考面试题目精讲

#### **第 3 课：哈希表、集合、映射**

建立简单的索引、集合、映射、缓存等，可以极大地提高数据的处理效率。

* 哈希表的原理与实现
* Rabin-Karps哈希算法
* 无序集合、映射的实现与应用哦6
* 实战：实现一个LRU
* 常考面试题目精讲

#### **第 4 课：递归、分治**

已知一个问题的计算公式和起始点，我们可以使用递推。当问题的计算8路径不是很明确时，不妨划分成一个个样子同类子问题分别处理，再把答案合并起来。

* 递归的本质与基本实现形式
* 分治：子问题的划分与合并
* 分治算法的应用
* 常考面试题目精讲

#### **第 5 课：树与图**

树与图是计算机中最基本的非线性结构，链表是特殊的树，而树又是特殊的图。

* 树、二叉树、树的各种遍历、树的序列化
* 树的直径、最近公共祖先
* 树的变形（基环树等）
* 图、图的遍历、拓扑排序
* 常考面试题目精讲

#### **第 6 课：深度优先搜索、广度优先搜索**

我们常说“爆搜”——搜索是暴力解决一切问题的万金油算法。遇到难题从搜索入手也有助于提炼关键性质，得到高效解法。

* 深度优先搜索（DFS）的实现与应用
* 广度优先搜索（BFS）的实现与应用
* DFS与BFS的对比
* 常考面试题目精讲

#### **第 7 课：二叉堆、二叉搜索树**

让父子节点的关键码具有一定的关系，能产生哪些基本的树形数据结构呢？

* 堆、二叉搜索树的原理、实现与应用
* 常考面试题目精讲

#### **第 8 课：二分**

二分法是一个非常巧妙的算法，在计算机中的应用无处不在。

* 二分查找与三分查找
* 二分答案——最优性问题转化为判定问题的基本技巧
* 常考面试题目精讲

#### **第 9 课：排序**

在许多场景下，需要对数据进行有序的存储和处理，这就产生了各种各样的排序算法。

* 基于比较的各类排序算法（冒泡，快排，堆排、归并等）
* 其他排序算法、不同排序算法的适用场景
* 第K大数、中位数、单调性的应用串讲
* 常考面试题目精讲

#### **第 10 课：贪心**

不断选取局部最优解前进，能否得到全局最优解呢？

* 贪心理论与常见的证明方法
* 常考面试题目精讲

#### **第 11 课：动态规划（一）**

状态、阶段、决策是动态规划三要素。定义状态的关键在于划分同类子问题、寻找最优子结构。

* 动态规划总论：状态设计的要点和技巧
* 简单的线性动态规划
* 常考面试题目精讲

#### **第 12 课：动态规划（二）**

动态规划的本质是对状态空间的有序不重复遍历，相当于以状态为点的图上进行拓扑排序。

* 复杂一些的线性动态规划
* 背包、区间动态规划、动态规划计数
* 常考面试题目精讲

#### **第 13 课：动态规划（三）**

来试试更加高级的动态规划算法及其优化。

* 动态规划的优化
* 树形动态规划
* 常考面试题目精讲

#### **第 14 课：字典树、并查集**

字典树和并查集分别是在字符串和关系网络中广泛应用的树形数据结构。

* 字典树、并查集的原理、实现与应用
* 常考面试题目精讲

#### **第 15 课：图论算法**

图论算法博大精深，与实际生活联系紧密，是综合性题目的考察要点。

* 最短路
* 最小生成树
* 常考面试题目精讲

#### **第 16 课：字符串处理**

字符串处理用途广、细节多，但二分+哈希几乎是备选的万金油算法。

* 字符串模式匹配
* 典型的字符串处理：子串、回文、同构等
* 常考面试题目精讲

#### **第 17 课：高级搜索**

大多数问题并没有多项式时间算法，如何更快地搜到答案？

* 剪枝
* 迭代加深、折半搜索与双向搜索
* 启发式搜索：A\*算法
* 常考面试题目精讲

#### **第 18 课：平衡二叉树、跳跃表**

在非随机数据上，二叉搜索树的复杂度容易退化。那么如何高效地维护有序数据呢？

* 平衡二叉树介绍（AVL树、红黑树等）
* 实战：跳表——Redis内部的数据结构
* 实战：树堆——最容易实现的平衡树之一
* 常考面试题目精讲

#### **第 19 课：树状数组与线段树**

除了依据关键码的关系，也可以在值域或一段范围上建立数据结构。

* 树状数组、线段树的原理、实现与应用
* 离散化
* 各种树形数据结构的对比
* 常考面试题目精讲

#### **第 20 课：实战技巧、总结与回顾**

没有IDE，无法运行，面试中如何调试和测试程序呢？

* 位运算
* 面试中的程序调试与测试
* 期末串讲