



IEEE极限编程赛前讲座

张悦田



参赛需要哪些知识？

- 每秒操作次数: 约 10^7
- 在这个限制下时间复杂度一定的算法存在能处理的规模上限

➤ 复杂度	数量级	最大规模
➤ $O(\log N)$	$>> 10^{20}$	很大
➤ $O(N^{1/2})$	10^{12}	10^{14}
➤ $O(N)$	10^6	10^7
➤ $O(N \log N)$	10^5	10^6
➤ $O(N^2)$	1000	2500
➤ $O(N^3)$	100	500
➤ $O(N^4)$	50	50
➤ $O(2^N)$	20	20
➤ $O(3^N)$	14	15
➤ $O(N!)$	9	10

参赛需要哪些知识？

- 数据结构：
 - 栈，单调栈
 - 队列，单调队列
 - 并查集
 - 线段树、树状数组 （看acm暑假前集训的ppt+ 554056561）
 - 优先队列
 - SBT, Treap, Splay, LCT （如果非要手撕RBTree，也是可以的） ---我建议，问大佬讨个接口和善的版本
 - 树链剖分、树分治 （参考<<分治算法在树的路径问题中的应用>>）
 - 可持久化数据结构
- 字符串：
 - 字典树
 - KMP算法 （算法竞赛入门经典：训练指南 里的KMP讲的最清晰）
 - Ac自动机 （字典树+KMP）
 - 后缀数组 （罗穗骞论文）
 - 后缀自动机 （陈立杰的ppt）
 - Manacher算法
 - Eer树 <https://arxiv.org/abs/1506.04862>

参赛需要哪些知识？

■ 图论：

- 图的存储：邻接矩阵，邻接表（vector、前向星）
- 最短路: Dijkstra算法，bellman ford算法，floyd算法，spfa算法
- 最小生成树：kruskal算法，prim算法
- 欧拉回路（判断、求解）
- Tarjan算法（强联通分量、边双联通分量、割点、割边）
- LCA 最近公共祖先的求解
- 二分图匹配：匈牙利算法、KM算法
- 网络流：费用流以及最大流（zkw，sap，dinic 等等）
- 2-SAT 问题
- 最小树形图：朱刘算法
- 拓扑排序

参赛需要哪些知识？

■ 搜索：

- DFS 深度优先搜索 用于判断解是否存在、解的个数
- BFS 宽度优先搜索 用于求解最优问题，比如迷宫问题
- 二分、三分
- Kdtree, DLX

■ 动态规划：

- 背包问题：参考背包九讲，01背包，分组背包，完全背包等，加上状态压缩
- 区间DP、状压DP、树形DP、概率DP
- 斜率优化的DP，单调队列优化的DP

■ 数学：

- 组合数学相关： $C(n, m)$ 的求解，n球m盒问题的8种问题，鸽笼原理，容斥，polya等
- 博弈论相关：nim游戏，SG函数的应用（还有一堆打表猜结论）
- 数论相关：欧几里得算法，扩展欧几里得算法，筛素数，欧拉函数、莫比乌斯函数、莫比乌斯反演（建议百度搜索：贾志鹏线性筛），中国剩余定理
- 线性代数相关：高斯消元
- 微积分相关：数值积分
- 几何：线段平面一堆搞来搞去，wa了调eps有奇效
- 还有一些懒得分类的：快速幂，矩阵快速幂，快速加，求期望，卡特兰数等等

参赛需要哪些知识？

- 还有一类题目：
 - 不知道如何分类
 - 不用什么算法铺垫
 - 然而你就是做不出来
 - 业内简称 **乱搞题**
- 这类题目，其实是出现的比较多的，就靠脑洞和智商，没啥好准备的.....

STL的妙用以及居家常备的函数

- Vector 用于保存图
 - Map和Unordered_map 处理一些hash问题
 - Set和multiset和Unordered_set 懒得写平衡树的时候，有奇效
 - Bitset 位运算，不想写FFT的时候，有时候有奇效.....
 - Priority_queue 不想写堆的时候
 - Deque 写单调队列优化的时候
-
- sort() , unique() 离散化必备二部曲
 - Lower_bound(),upper_bound() 懒得写二分...
 - Rope 一种适合咸鱼选手的数据结构-块状链表

一些比赛的心得

- 一定要拉着队友一起做题
 - 谨防队友号称想题，实际上睡着了
- 要准备好一定的娱乐活动
 - 等题目的时候会很无聊
- 做完上次的比赛，发现自己的极限是22小时
 - 还是跟队友轮流休息下
- 看到题目之后没有想法，可以看看ppt，看看属于哪部分的内容，然后对症下药
- 注意复杂度！注意复杂度！注意复杂度！
- 实在做不出来的，忽略我上面那一点，多骗分，暴力搞起，不会正解的话，启发式算法（模拟退火，粒子群，遗传算法，蚁群算法），部分搜索算法（搜其中的一部分），祖传小剪枝（阿卿剪枝+q475517977），随机化（调一调随机种子，我资次772002）

短小精练又powerful的部分代码

- KMP算法