

信息科学技术学院

算法训练手册



信息科学技术学院算法训练小组

2019年07月07日

一、 训练目的

训练目的为提升程序设计类竞赛的整体水平，同时为 2020 年即将开始的各项重要赛事选拔参赛队伍提供重要依据。

1. 赛事准备

- (1) 2019 年底，蓝桥杯省赛选拔。
- (2) 2020 年 GDCCPC 广东省赛选拔。
- (3) 2020 年，天梯赛选拔。
- (4) 其他邀请赛学校将会根据情况尽可能多的派遣队伍参赛，以锻炼队伍和积累经验。

2. 提升能力

对于参加训练的每一个同学来说，暑期训练营造一个良好的学习环境和交流氛围，不论最终能否获得比赛资格，对个人今后的发展和能力的增强均十分有利，对以后代表学校参加各种比赛都有很大的帮助。具体可以在如下几方面体现出来：

- (1) 培养兴趣，丰富课余生活
- (2) 锻炼编程能力和思维能力
- (3) 锻炼对实际问题的抽象和建模能力
- (4) 增强对数据结构，算法分析设计等各个学科知识的运用能力
- (5) 锻炼意志、心态、品质
- (6) 增长见识，结交良师益友
- (7) 竞赛奖励和对未来读研，工作，出国的促进作用

二、 训练安排

1. 训练时间

2019 年 7 月 8 号至 2019 年 8 月 30 号，每天 9:00~23:00。

2. 训练地点：

电子楼：5-215。

三、 训练纪律

1. 严格遵守实验室规定，服从指导老师和实验室老师安排，主动配合管理工作。
2. 安全重于泰山，节约用水和用电，注意防火防盗。
3. 离开机房时关闭电脑，摆放好桌椅。最后离开者一定记得锁门。
4. 可以讨论，但不允许在实验室大声喧哗。
5. 可以带饮水，但不允许将食物，雨伞，垃圾带进机房。
6. 注意保持卫生，垃圾需要及时带出机房。
7. 准时参加训练和比赛，训练期间每天安排签到。
8. 刻苦训练，持之以恒。按时参加训练活动，如不能参加，请事先向教练请假。
9. 严禁在机房打游戏，看电影等无关训练的行为。
10. 每天值日的同学负起以下责任：
 - (1) 提前到达实验室开门；
 - (2) 训练期间做好组织管理工作；
 - (3) 最后离开实验室，关闭电源、摆放好桌椅、清洁卫生，关窗、关门。

四、 学习建议

1. **个人训练为主，强调自学能力，独立思考。**遇到问题，首先独立思考，再查阅资料，善于利用搜索引擎，大部分问题在网络上均可找到答案。强调实践，自己动手敲代码，训练时不要使用模板或别人的代码，提高代码的能力。

2. 必要的题量是必须的，入门的同学必须经过一段刷水题的阶段，来提高自己的代码能力，200-300 的水题量还是很容易的。当然开头会觉得很难，但是这个过程是渐进的，后期越来越快，一天刷 20-30 道水题完全无难度的。注意：不要一味的刷水题过瘾，需要**结合学习的算法，有针对性地的做专题训练**，这样才能保证上水平。低水平重复是没有什么意义的。

3. **三人行必有我师。**善于与周围的同学交流，乐于分享自己的学习感悟。团队的进步和个人的进步是相互促进的。善于利用网络资源，比如 QQ 群等，和全国的 ACMer 进行交流。

4. 制定详细的学习计划，按部就班，循序渐进地学习，为每个目标设定期限。

5. **注重分类与总结。**在做够一定类型的题目后，要善于分类，这样有利于理清思路，深入理解。同时注意积累总结，便于以后查阅。**建议写个人技术 Blog，这样方便整理和存档。**

6. 阅读大牛的 blog 是一个很好的学习办法，很多人将自己的学习心得写成博客，相互学习，取长补短。

五、 组队原则

ACM-ICPC 的最终比赛形式为 3 人组队赛。

所以建议训练同学利用每周的组队赛机会自由组队。尽量尝试与不同的队友配合，以寻找最佳的组合。组队原则为：三个人水平基本相当、知识范围互补、配合默契。

六、 训练要求

1. 解题报告
2. 周志
3. 思维导图
4. 周会

以上部分的要求见《暑期算法训练学习管理》文档。

七、 题目列表

做题平台以：<https://vjudge.net/> 为主。

1) 简单题

POJ1004, POJ 1207, POJ 1003 , POJ 1316, POJ 2017, POJ 1953, POJ 1401, POJ 2081, POJ2301, POJ 2309, POJ 2370, POJ 2551 , POJ 3224, POJ 3632

2) 枚举

POJ: 1046 1316 2785 (二分枚举) 1753 (点灯游戏) 2965 3050 1166 2028 1013
1744 1007 1046 1064 1079 1054 1117 1118 1123 1178 1313 1411 1468
1681 2363 2443 2381 2453 3080

3) 模拟

POJ 1298, POJ 1006, POJ 1008, POJ 2080, POJ 3488, POJ 3652, POJ 1350, POJ 3654,
POJ 1068

4) 贪心

HDU 2037 , HDU 1789, POJ 1992, POJ 1017 , POJ 1042, POJ 3262 , POJ 1328

5) 动态规划

POJ_1014, POJ_1579, POJ_2081, POJ_1953 , POJ_1458, POJ_2250, POJ_1159,

POJ_1080 , POJ_2192, POJ_3356, POJ_1163, POJ_1887, POJ_2533 , POJ_1631,
POJ_1157 , POJ_1088 , POJ_1050 , POJ_1160 , POJ_1125, POJ_1179
HOJ 10001 (最长上升子序列型)
POJ 1631 (最长上升子序列型)
POJ 2250 (最长上升子序列型)
POJ 1163 (二维类型)
POJ 3230 (二维类型)
POJ 1160 (二维类型)
ZOJ 1276 (矩阵连乘型)
POJ 1141 (矩阵连乘型)
POJ 1088 (递归类型)
ZOJ 1093 (递归类型)
POJ 3624 (背包问题)
POJ 3620 (背包问题)

6) 数据结构

- (1) 堆栈、队列: POJ1007, POJ1442, ZOJ2656, HOJ10372, POJ1442
- (2) 排序: POJ2388, POJ2299, ZOJ3301
- (3) 哈弗曼树: POJ1521, POJ3253, ZOJ2339
- (4) 二叉树: POJ2255, POJ2352, ZOJ1700, ZOJ1062
- (5) 二叉搜索树: POJ2371, POJ2418, POJ2503
- (6) 并查集: POJ1182, POJ1611, POJ1703, POJ1988, ZOJ3261
- (7) 字典树: POJ2503, POJ2513, POJ2564
- (8) 哈希: POJ2785, POJ3320, ZOJ3228
- (9) 线段树: POJ3264, POJ1177, ZOJ1610, ZOJ3324
- (10) RMQ: POJ3264
- (11) LCA: POJ1330

7) 递归递推

- (1) 递归和分治: POJ 2509, POJ 1664, POJ 1597, POJ 2243
- (2) 递推: POJ 2231, POJ 2506, POJ 2663

8) 搜索

- (1) 广度优先搜索: poj1915 Knight Moves poj1753 Flip Game poj1376 Robot
poj3278 Catch That Cow poj3126 Prime Path poj3414 Pots poj3322 Bloxorz I
- (2) 深度优先搜索: poj1111 Image Perimeters poj1321 棋盘问题 poj2488 A
Knight's Journey poj3083 Children of the Candy Corn
- (3) 简单搜索技巧和剪枝: poj2676 Sudoku POJ1129 Channel Allocation poj2362
square poj1077 八数码

9) 图论

【初级】

- (1) 最短路径算法(dijkstra, bellman-ford, floyd, heap+dijkstra) : POJ1860, POJ3259,
POJ1062, POJ2253, POJ1125, POJ2240
- (2) 最小生成树算法(prim, kruskal): POJ1789, POJ2485, POJ1258, POJ3026
- (3) 拓扑排序: POJ1094, POJ3687
- (4) 二分图的最大匹配(匈牙利算法) POJ1034, POJ1325, POJ1422,
POJ1469, POJ2226, POJ2594, POJ2771, POJ3020, POJ3041, POJ3216
- (5) 最大流的增广路算法(KM 算法). : POJ1459, POJ3436

【中级】

- (1) 差分约束系统的建立和求解: POJ1201, POJ1275, POJ1364, POJ1716, POJ2983,
POJ3159, POJ3169
- (2) 最小费用最大流: POJ2516, POJ2195
- (3) 双连通分量: POJ2942
- (4) 强连通分支及其缩点: POJ1236, POJ2186, POJ2553
- (5) 图的割边和割点: POJ3177, POJ3352
- (6) 最小割模型、网络流规约 : POJ3308

10) 字符串

- (1) 字符串基础 : POJ_2503, POJ_3080, POJ_1035
- (2) HASH(哈希): POJ_2785 , POJ_1002, POJ_1200, POJ_2513
- (3) 字典树: POJ 3630 Phone Lis , POJ_2503, POJ_2513, POJ_2564
- (4) KMP : POJ_3461, POJ_2406, POJ_2752, POJ_2406

- (5) DFA : POJ_3332, HNU_10076 , HNU_11704
- (6) AC 自动机 : HDU_2222, POJ_1204
- (7) 自动机+dp : POJ_1229, POJ_1625 , POJ_2778, POJ 3691
- (8) 字符串最小表示 : POJ_1059, ZOJ_1729
- (9) 后缀数组 : POJ 1743, POJ 2774, POJ 1226 , POJ 3261

11) 数论

- (1) 基础: POJ 2551, POJ 2262, POJ 1730, POJ 2407, POJ 1401
- (2) 线性同余: POJ 1006, POJ 1061
- (3) 二次同余: HNU 11722, HNU 11720
- (4) 指数同余: HNU 10694, FZU 1759, POJ 3696, POJ 1284, POJ 2417, HDU 3223
- (5) 素数与因子分解: POJ 1811, HNU 11145
- (6) 连分数理论: POJ 1320 , HDU 3292, UVA 4275
- (7) 其他: POJ 3741, ZOJ 3183
- (8) 数值计算: POJ 1730(简单), POJ 3682(概率), HDU 2289(计算), POJ 3532(高斯消元), HDU 3310(数值积分), HDU 2294(组合计数), POJ 3716(概率), POJ 2888(Burnside)

12) 计算几何

- (1) 点, 线, 面, 形基本关系, 点积叉积的理解: POJ 2318 , POJ 3304 , POJ 2653 ,
POJ 1066 POJ 1269 , POJ 1410, POJ 1696 , POJ 3347 , POJ 2826 , POJ 1039,
POJ 3449, POJ 1584, POJ 2074
- (2) 凸包问题: POJ 2007, POJ 3348 Cows
- (3) 面积问题, 公式问题: POJ 1654 Area , POJ 1265 Area, POJ 2954 Triangle
- (4) 解析几何: POJ 1375, POJ 1329, POJ 2354, POJ 1106 , POJ 1673, POJ 1981
Circle and Points
- (5) 半平面交: POJ 3335, POJ 3130, POJ 1474, POJ 3525, POJ 3384, POJ 1755,
POJ 2540
- (6) 计算几何背景, 实际上解题的关键是其他问题: POJ 1151 , POJ 1389, POJ 1177,
POJ 2002, POJ 1434, POJ 3695

八、附录

1. 参考书目

- (1) 《Introduction to Algorithms》(算法导论) Thomas H.Cormen、Charles E.Leiserson、
Ronald L.Rivest、Clifford Stein机械工业出版社 **强烈推荐!**
- (2) 《程序设计导引及在线实践》李文新 等编著 清华大学出版社 **POJ 基础题引导**
- (3) 《算法艺术与信息学竞赛》刘汝佳，黄亮编著 清华大学出版社 **进阶的学习材料**

2. 学习视频

中国大学MOOC 清华大学 郭炜 《程序设计与算法（二）算法基础》

<https://www.icourse163.org/course/PKU-1001894005>