

C++程序设计实践 期末论文

黄勛 22920212204392

一、 在线编程的期末总结

● 掌握知识点

小学期的学习过程中，在 ACM 竞赛的基础上，我在 OJ 的题目中发现了许多自己的薄弱点并探索了许多新的解决问题的出发点和算法优化策略。从枚举、递归、二分，到深搜、广搜等各种算法的题目令我耳目一新，我在做题的过程中重新复习了这些算法，优化了以往函数里面“套函数”、思路不清晰导致错误清空标记、频繁冗余“入队”和“出队”的问题，并进一步更好的掌握这些基础算法知识点，在解题的过程中我也发现了自己在编码中的一些不足。这对我来说是意义重大的。在小学期的学习中我的算法水平不仅得到了提升，我更是了解到自己还很渺小，还有很多我不会的知识等着我去学习，我还需戒骄戒躁继续努力。

● AC 的情况

在近期的训练中，我主要使用的平台是 XMUOJ，在竞赛训练中使用 Codeforces 中的 gym 和 vp 进行往年的 ICPC 竞赛题目模拟训练以及参与 cf 中定期举办的 round 比赛（主要是一些思维题）来综合提高我的能力。以下我会介绍我 AC 题目的具体情况：

1. XMUOJ

在主要使用的平台 XMUOJ 中，我完成了从 level1 到 level4 的所有题目并成功 AC，大部分题目在自己的思考与老师的讲解、yxc

的视频和同学们的帮助下都顺利地过五关斩六将、完成了一次又一次试炼。

Level1:

#	题目
✓ 1.1	A+B
✓ 1.10	熄灯问题
✓ 1.11	汉诺塔I
✓ 1.12	汉诺塔II
✓ 1.13	排列数字
✓ 1.14	字符串排列
✓ 1.15	N皇后问题
✓ 1.16	求八皇后第n种解
✓ 1.17	爬天梯
✓ 1.18	放苹果
✓ 1.19	递归求波兰表达式
✓ 1.2	排序考试

Level2:

#	题目
✓ 2.1	大数排序
✓ 2.10	最小路径值
✓ 2.11	防线
✓ 2.2	快速第k个数
✓ 2.3	输出前k大的数
✓ 2.4	归并排序
✓ 2.5	求排列的逆序数
✓ 2.6	查找指定数
✓ 2.7	攻击范围
✓ 2.8	求方程的根
✓ 2.9	求三次方根
✓ Boss01	林克的蛋糕
✓ Boss02	货仓选址

Level3:

#	题目
✓ 3.1	林克的命运之作
✓ 3.10	寻找林克的回忆(3)
✓ 3.2	净化迷雾森林
✓ 3.3	骑士林克的怜悯(1)
✓ 3.4	海拉鲁城堡问题
✓ 3.5	求二进制中1的个数
✓ 3.6	二进制中1的最低位位置(打表+Lowbit)
✓ 3.7	真假记忆碎片
✓ 3.8	寻找林克的回忆(1)
✓ 3.9	寻找林克的回忆(2)
✓ Boss01	击杀黄金盗贼人马
✓ Boss02	英雄们的蛋糕塔
✓ Boss03	寻找林克的回忆(4)

Level4:

#	题目
✓ 4.6	求最长公共子序列长度
✓ 4.1	Perk序列(打表法)
✓ 4.10	通石柱
✓ 4.11 (附加题)	Danuk的实力
✓ 4.12(附加题)	最值赛程
✓ 4.13	数字三角形
✓ 4.14	林克的分身背包
✓ 4.15	林克的黄金背包
✓ 4.16	石子合并
✓ 4.2	净化迷雾森林 (广搜)
✓ 4.3	逆序布林的巡逻范围
✓ 4.4	加顿的入侵
✓ 4.5	骑士林克的怜悯(2)
✓ 4.6	公主的反击范围
✓ 4.7	Dijkstra求最短路(1)

2. Codeforces and others

由于距离上一次 ICPC 比赛已经过去比较长的时间, 因此在 cf 平台上的训练以恢复比赛手感为主, 我们队伍挑选了几套难度适中的题目, 用比赛固定时间进行各种题目的训练。训练记录如下:

① 2021 年中国大学生程序设计竞赛女生专场

CODEFORCES
Sponsored by TON

HOME TOP CATALOG CONTESTS GYM PROBLEMSET GROUPS RATING EDU API CALENDAR HELP


PROBLEMS SUBMIT CODE MY SUBMISSIONS STATUS STANDINGS CUSTOM INVOCATION

#	Name	standard input/output	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB
A	公文线路	standard input/output	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB
B	攻防演练	standard input/output	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB
C	连接商店	standard input/output	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB
D	修建道路	standard input/output	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB
E	接请点的计划	standard input/output	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB
F	地图压缩	standard input/output	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB
G	3D网络	standard input/output	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB
H	AC网络	standard input/output	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB
I	驾驶卡丁车	standard input/output	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB
J	最大权边独立集	standard input/output	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB
K	音乐游戏	standard input/output	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB

2021年亚洲及太平洋地区程序设计竞赛 (ICPC Asia Pacific Regional Contest)

Finished Practice

About Contest



我们首先选了女生赛的题目，题目总体来说难度没有很高，有一部分算法题需要转个弯才能解决，最后我们的完成情况很不错，仅有两道题未完成。

② 2019-2020 ICPC Asia Hong Kong Regional Contest

CODEFORCES
Sponsored by TON

HOME TOP CATALOG CONTESTS GYM PROBLEMSET GROUPS RATING EDU API CALENDAR HELP

PROBLEMS SUBMIT CODE MY SUBMISSIONS STATUS STANDINGS CUSTOM INVOCATION

#	Name	standard input/output	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB
A	Axis of Symmetry	standard input/output	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB
B	Binary Tree	standard input/output	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB
C	Constructing Ranches	standard input/output	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB
D	Defining Labels	standard input/output	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB
E	Erasing Numbers	standard input/output	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB
F	Falling Objects	standard input/output	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB
G	Game Design	standard input/output	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB
H	Hold the Line	standard input/output	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB
I	Incoming Asteroids	standard input/output	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB
J	Junior Mathematician	standard input/output	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB
K	Key Project	standard input/output	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB	1 s, 512 MB

2019-2020 ICPC Asia Hong Kong Regional Contest

Finished Practice

Virtual participation

Virtual contest is a way to take part in past contests, as close as possible to participation on time. It is supported only for ICPC mode for virtual contests. If you've seen these problems, a virtual contest is not for you - solve these problems in the archive. If you just want to solve some problem from a contest, a virtual contest is not for you - solve this problem in the archive. However, use someone else's code, read the tutorials or communicate with other person during a virtual contest.

Start virtual contest

Clone Contest to Mashup

You can clone this contest to a mashup.

Clone Contest

这套香港的真题总体难度较高，我们在模拟训练的过程中只完成了三道题，解决了数据结构（二叉树）、动态规划和一道思维题，需要继续加强。

③ 第 45 届国际大学生程序设计竞赛 (ICPC) 亚洲区域赛 (昆明) (重现赛)

赛事首页 / 当前比赛

第 45 届国际大学生程序设计竞赛 (ICPC) 亚洲区域赛 (昆明) (重现赛) @hankeke

原创 开始比赛 比赛结束

分享比赛

名次	参赛者	学校	通过	罚时	A 2 495	B 3 32	C 31 389	D 22 438	E 1 12	F 5 37	G 31 305	H 871 906	I 354 2053	J 162 1817	K 81 582	L 546 2855	M 105 629
127	zjm_srd,jzz_重现赛32543	厦门大学	4	549								04	261	172		91 (-1)	
143	柳下桃蹊_重现赛32543	江苏省淮安市涟水县郑梁梅小学	4	593								04	285	(-1)	(-3)	27 (-2)	215 (-1)
550	比奇堡三思霸_重现赛32543	厦门大学	2	434								24				109 (-15)	
787	singelion_重现赛32543	厦门大学	1	10								10				(-4)	

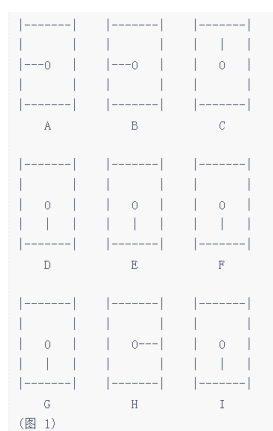
这场比赛我们另创建在牛客上举行，在本次训练中我们采用和高年级学长碰撞的方式，主要训练内容是计算几何算法题，力求获得更多竞赛经验。

● 完成题目的题解

✓ 在三数之和中，我对双指针算法的运用达到了一个新高度，在以往我对这个算法运用的并不熟练。3 个 for 循环一起使用必定会导致超时，而双指针算法+一层枚举则可以解决超时的问题，我再具体实现的过程中尝试了很多途径，最后使用由 while 和 if 组成的判断语句，当我遇到里层枚举循环，看计算总和与结果的比较，根据情况执行不同操作。这样有效的把时间复杂度由降到 n^2 ，解决了 TLE 的问题。

✓ 在假币和拨钟问题中，我领悟到的更多是分析问题的方式，拨钟问题首先可以使用暴力模拟求解法：枚举出所有拨钟方法进行求解。枚举的是每种拨钟方法的次数。因为有 4 个循环，每种方法最多使用 3 次即可，第 4 次又回到最初状态。因此最多 4^9 种，不会超时。但通过查找资料和解析，我也找到了更好的解决办法：假设时钟指针位置对应的值为 clock，用一个数组表示。9 种操作对应一个操作二维数组。每次操作 4 次即循环，因此每个操作最多使用 3 次。我

们对移动方法 1,2,3 进行枚举，每种方法无非实施 0-3 次，也即一共 $4^3=64$ 种情况。



进一步的，我们还可以寻找这些情况之间的关系。例如，我们确定了操作 1,2,3，得到一个灯 A,B,C 的状态，而只有操作 4 能够改变 A，操作 5 能够改变 B，操作 6 能够改变 C，那么操作 456 的次数也确定了。同样，这时只有操作 7 能够改变 D，操作 9 能够改变 F，这时操作 7 和 9 的次数也确定了。最后，时钟 A,B,C,D,F 都已经到达 12 点，E,G,H,I 还没确定，只剩下操作 8 能够改变 GHI，所以只要检查 E 是否已经到达 12 点以及，GHI 的时钟数是否相等就行了。最后找到一个移动次数最小的情况，这样的做法能提高不少效率。

✓ 还有许多题目我获得了不少经验，但迫于篇幅所限在此做上面两道题的理解作为举例。

● 本学期学习情况总结

在这个学期我和我所在的 ACM 队伍规划了时间间隔合理的训练，制定了帮助团队和个人不断进步的训练计划并有效地执行。定期参加实践 OJ 训练与模拟比赛形式的训练提高了我们的编码能力以及在比赛中的竞争力：从算法能力上看，每周的团队训练保持了写代码的手感，每次训练也都能发现一些可以学习的优化技巧、对一些本来渐渐生疏的算法更加熟练；从团队协作来看，团队的定期训练让每个人负责的部分都能更好地完成，增加了很多配合的默契度。定期的比赛促进我们不断地训练，不论是团体，还是个人的比赛都让我们更明白存在的问题以及知识的薄弱点，多做相关类型的题目，总结失误的经验。在这个过程中我

们也收获了阶段性的奖项，如 ICPC 济南站的铜牌、蓝桥杯的奖项以及天梯赛的部分奖项。



二、 课堂学习的收获与专业规划

● 问：关于未来想学习什么、做什么？

我当时选择这个专业的目的就是培养竞赛、项目能力。算法是程序设计的基础，算法竞赛是以算法为核心的比赛，能很好地锻炼、反馈代码能力、团队协作能力。而未来我也会在这方面继续努力，投入了更多时间和精力，参加相关的训练、比赛。在此基础上，我们选择了程序设计比赛的方向，以蓝桥杯、天梯赛、CCPC、ICPC 等比赛为主要比赛项目，以团队为单位在 codeforce、atCoder 等平台上定期训练配合、总结经验，努力在比赛中取得更好的成绩。

● 问：在课堂具体得到了什么提升？有什么反思？

在课堂上的活动，主要还是 OJ 的题目中的探索，我发现了许多自己的薄弱点。在不断 AC 的过程中我重新复习了这些算法，力求进一步对这些基础算法有更深入的理解。在不断提交试错的过程中我更是了解到自

己还很渺小,我还有很多没有接触到的迷雾,我还需戒骄戒躁继续努力、探索新的解决问题的出发点和算法优化策略。

● **问：关于竞赛未来的安排？**

通过定期训练和比赛,我们希望能在接下来的算法竞赛中拿到更好的成绩。训练记录上,codeforce 排名提升;个人竞赛方面,在明年的蓝桥杯比赛中拿到更多的省赛一等奖、天梯赛的个人一、二等奖,团队竞赛方面,天梯赛团体赛拿到更多的团体一等奖,在 CCPC、ICPC 参加的站中拿到银牌及以上的奖牌。