

(该文件请勿外传)

诸君先听我废一段话，老鸟就别浪费时间了...

ACM，是一项类似于打 **DOTA** 或 **LOL** 的，靠兴趣走下去的活动。
(虽然我只玩 **MineCraft**)

ACM 是大学里各种各样算法竞赛活动的总称，大抵有如下活动：

学习路线(自行找到自己现在的等级并顺着向下学吧)

1. 从零开始

先学会 **C++** (同时学会 **C** 的输入输出 **scanf,printf**, 有空再学学 **Java** 的大数类)

随便找本书就好了，清华大学出版社的就可以。其它的随意，不需要太厚，学校的那本教科书说实话不是很推荐，太厚了，看起来效率太低。

学会 **C++** 的语法，控制语句，函数，递归，结构。各种有用的头文件，**STL** 要尽量了解。

大致了解如下的头文件是干什么用的：

(比如，**C++** 自带的 **sort** 函数需要用到哪个头文件？**memset** 函数是干什么用的，要用到哪个头文件？)

```
#include <iostream>

#include <iomanip>

#include <fstream>

#include <algorithm>

#include <string>

#include <vector>

#include <set>

#include <map>

#include <queue>

#include <stack>

#include <cmath>

#include <numeric>

#include <bitset>
```

```
#include <stdio>
```

```
#include <string>
```

类,继承等等 C++面向对象的, 最难的这一部分用不到, 不需要在这里死磕.

会 PASCAL 语言的同学尽快转 C++吧

2. 临门一脚

最基本的输入输出练习, 看懂下面的资料

<http://www.cnblogs.com/yuyixingkong/p/3416167.html>

<http://blog.csdn.net/cbs612537/article/details/7628211>

ACM 最基本的规则就是通过标准输入得到数据, 对数据进行运算处理, 再通过标准输出. 评测器通过比较正确答案和你的输出, 判断并得出不同结果. 所以, 最基本的输入输出要知道. 至少要知道 `while(cin>>a)` 和 `while(scanf("%d",&a)!=EOF)` 这样的判断是干什么的.

完全一致	AC
不一致	WA
代码编译错误	CE
代码运行时错误	RE
代码运行时间过长	TLE

3. 这个阶段就可以真正开始对竞赛里的干货进行学习了.(拿游戏来比喻的话, 就是已经学会操作, 可以开始玩耍了)

这个阶段最好就是让一本书带着学习. 个人推荐刘汝佳的<<算法竞赛入门经典>> 和 <<算法竞赛入门经典训练指南>>. 前者是非常简单实用的入门,后者则是难度逐渐增大的真正训练用书(可以一直用到现场赛).

当然<<挑战程序设计竞赛>>也是不错的书, 难度稍微大一点吧. 踏踏实实看完一本或几本书, 里面的题目和算法都学会, 是不容易的.

这个阶段应该做的题目:

1# 首先是书上例题的代码敲, 感觉有价值的就敲敲.

然后是书后面的练习题, 尽量做做, 不会的网上绝大多数可以搜到题解.

2# 这时候已经可以在杭电等 OJ(见下方 OJ 目录)里随便做做题了, 不过个人推荐的还是做

USACO(<http://cerberus.delosent.com:791/usacogate>), 或者杭电 OJ 的 ACM STEP (<http://acm.hdu.edu.cn/game>), 这里的题是难度阶段性上升的, 跟闯关类似, 一关完全 clear 才能进入下一关. USACO 难度要小, 题目虽然是全英文但可以找到中文翻译, 有详细的题解, 每道题的数据都能免费看到, 也就能知道自己哪里出错. ACM STEP 至今无人通关..

3# 可以开始参加下方比赛列表里的后四项了, 不过开始时要做好挂零的心理准备, 并告诉自己"现在仅仅是开始" 这样.

4. 可以挑战难度更高的书了, 比如黑书(这个阶段你自然就会知道这是哪本书...), 模板方面有上交的红书, 另外还有程序设计艺术一套基本英文书籍供享用.

1. 入门级算法

- a. 枚举
- b. 贪心
- c. 递归
- d. 简单分治
- e. 简单模拟
- f. 简单构造
- g. 时间复杂度和空间复杂度的计算, 程序用时和用内存的估算

2. 初级算法

- a. C++ STL 算法库的使用
- b. 图的 DFS 和 BFS
- c. 最短路算法

- d. 并查集
- e. 最小生成树
- f. 拓扑排序
- g. 二分查找
- h. 简单动态规划
- i. 哈希
- j. 堆
- k. 快速幂
- l. 部分和
- m. **2-pointers** 技巧

3. 进阶算法

- a. 字典树
- b. 复杂的动态规划
- c. 动态规划的优化（单调队列，单调栈，四边形，斜率优化。。。）
- d. 简单网络流
- e. 线段树
- f. 二分图的匹配
- g. 高级搜索技巧（**A***,**IDA***）
- h. 记忆化搜索
- i. 欧几里得算法
- j. 三分法
- k. 简单计算几何

4. 高级专题

- a. 数据结构方向：**splay** 树，**RMQ**，**ST** 表，块状链表，树链剖分，动态树，左偏树
- b. 计算几何方向：多边形相关计算，圆的相关计算，求面积交/并，离散化，凸包，三维计算几何，最小圆覆盖
- c. 数学方向：矩阵，扩展欧几里得，中国剩余定理，素数筛法，素数判定，莫比乌斯函数，欧拉函数，费马小定理，数值积分，**FFT**，排列组合，概率论
- d. 图论方向：割点和桥，强连通分量，**2SAT**，第 **K** 短路，欧拉回路，带花树匹配，**LCA**，树的直径，费用流，树的同构，图的同构

- e. 字符串方向: **KMP**, 扩展 **KMP**, **HASH**, **AC** 自动机, 后缀树/后缀数组/后缀自动机, 最长公共子串, 最长回文字串
- f. 博弈论方向: **NIM** 游戏, 必胜必败转换, **SG** 函数
- g. 其它方向: **DLX** 搜索, **CDQ** 分值, 莫队算法, 插头 **DP**, 各种集训队论文里的算法, 各种输入输出优化, 脑洞构造。

推荐的资料

1. 《挑战程序设计竞赛》
2. 《ACM 国际大学生程序设计竞赛 算法与实现》
3. 《算法艺术与信息学竞赛》
4. 刘汝佳的《入门经典》和对应的《训练指南》
5. **TAOCP**
6. 国家集训队论文

比赛方面:

名称	频率	描述	可获得成就
ACMICPC 网络赛	年度	每次有 5-6 个赛区, 全国学校的队伍参加,网上答题, 校排名大约前几十的队可获得现场赛名额. 东大这三年所有赛区的名额都拿到了.	东南大学现场赛名额
ACMICPC 现场赛-区域赛	年度 (如果抢到名额的话)	对东大 ACMer 来说最重要的比赛, 每年每人最多参加两个赛区, 三人组队, 从 9 点到下午 2 点解决 10 道左右的题目, 前三名获得 Final 出线资格, 前十几名队伍获得金牌, 几十名的获得银牌, 然后是铜牌,和铁牌.	争金夺银 铸铜打铁, 一切为了 奖牌
ACMICPC	年度	现阶段几乎不可能...	∞

世界总决赛(Final)			
Google Code Jam	年度	Google 的比赛, 初赛有 ABCD 四轮海选, 复赛前 1000 名可以得到 Google 的 T 恤, 前 40 进现场赛	T 恤, 进现场赛就是 Offer 了
微软编程之美	年度	微软的比赛, 几轮比赛, 最后能拿个微软 T 恤	T 恤, 其它莫名其妙的优惠
百度之星	年度	百度的比赛, 几轮比赛, 最后能拿个百度 T 恤. 做到的级别不同 T 恤的颜色是不同的...	T 恤, 其它?
Codeforce	隔几天一次	之前是最重要的训练之一, 但是现在时区变了之后成了凌晨 0 点开赛了.. 有精力就做吧	Rating, 装 X 用
Topcoder	隔几天一次	最重要的训练之一, 题目很好, 只是略繁琐, 需要安装 Java 环境, 下载专用 Contest 程序做	Rating, 装 X 用
bestcoder	隔几天一次	中国版 Codeforce, 在 codeforce 改时区之后很好地接过了它的职责, 每次 4 题, 第一次 AC 不一定是 AC, 最后还有一总评, 可以 hack 别人的题目, 就是构造会造成它出错的数据让他的 AC 变成 WA, 涨你的 Score.	Rating, 偶尔会有奖品
codechef	每月两次, 一长一短	很有趣的比赛, 每月有 long time contest 和 short contest 两个, 长的一周左右, 短的就是几个小时的比赛. 我只做过长赛, 题目难度均匀分布, 总能让你过几道题再走人	Rating

OJ 方面:

名称	网址	描述
杭电	http://acm.hdu.edu.cn/	最重要的 OJ, 大部分网络赛都在这儿举办, 也是编译器最麻烦的 OJ
北大	http://poj.org/	
浙大	http://acm.zju.edu.cn/onlinejudge/	
UVa	http://uva.onlinejudge.org/	国外 OJ, 因刘汝佳一直在这儿做题出名
HUST	http://acm.hust.edu.cn/vjudge/toIndex.action	oj 合并体..
hackrank	https://www.hackerrank.com/	很棒的学习网站, 里面题目是按难度和种类都有分类, 有官方题解, 甚至可以花一些 rating 看到官方数据