**ACM学习建议**

2008-05-07 09:36

|  |
| --- |
| 一位高手对我的建议：       一般要做到50行以内的程序不用调试、100行以内的二分钟内调试成功.acm主要是考算法的 ，主要时间是花在思考算法上，不是花在写程序与debug上。  下面给个计划你练练：  第一阶段：     练经典常用算法，下面的每个算法给我打上十到二十遍，同时自己精简代码， 因为太常用，所以要练到写时不用想，10-15分钟内打完，甚至关掉显示器都可以把程序打 出来.  1.最短路(Floyd、Dijstra,BellmanFord)  2.最小生成树(先写个prim,kruscal要用并查集，不好写)  3.大数（高精度）加减乘除  4.二分查找. (代码可在五行以内)  5.叉乘、判线段相交、然后写个凸包.  6.BFS、DFS,同时熟练hash表(要熟，要灵活,代码要简)  7.数学上的有：辗转相除（两行内），线段交点、多角形面积公式.  8. 调用系统的qsort, 技巧很多，慢慢掌握.  9. 任意进制间的转换  第二阶段：     练习复杂一点，但也较常用的算法。  如：  1. 二分图匹配（匈牙利），最小路径覆盖  2. 网络流，最小费用流。  3. 线段树.  4. 并查集。  5. 熟悉动态规划的各个典型：LCS、最长递增子串、三角剖分、记忆化dp  6.博弈类算法。博弈树，二进制法等。  7.最大团，最大独立集。  8.判断点在多边形内。  9. 差分约束系统.  10. 双向广度搜索、A\*算法，最小耗散优先.  第三阶段：     前两个阶段是打基础，第三阶段是锻炼在比赛中可以快速建立模型、想新算法 。这就要平时多做做综合的题型了。  1. 把oibh上的论文看看（大概几百篇的，我只看了一点点，呵呵）。  2. 平时扫扫zoj上的难题啦，别老做那些不用想的题.(中大acm的版主经常说我挑简单的来 做:-P )  3. 多参加网上的比赛，感受一下比赛的气氛，评估自己的实力.  4. 一道题不要过了就算，问一下人，有更好的算法也打一下。  5. 做过的题要记好 :-) |

**马牛的acm学习（第一天）－我找资源，我找～**[收藏](JavaScript:d=document;t=d.selection?(d.selection.type!='None'?d.selection.createRange().text:''):(d.getSelection?d.getSelection():'');void(saveit=window.open('http://wz.csdn.net/storeit.aspx?t='+escape(d.title)+'&u='+escape(d.location.href)+'&c='+escape(t),'saveit','scrollbars=no,width=590,height=300,left=75,top=20,status=no,resizable=yes'));saveit.focus();)

　　今天是2005年秋季学期考完试后的第一天，想着前面好几门都应该过了，难道败在最后考的物理上？oh,yeah~不管了。我们来学acm。

　　今天为以后一段时间的学习积累点学习资源。

初学guide:

 =======================================================

ACM竞赛之新人向导(收藏）   
    
原创：怒火之袍 2003年4月29日

我们学校的计算机学院从去年起开始组织学生参加世界上最具权威性的大学生程序设计竞赛——ACM/ICPC。从这学期开始，学院计划有组织地进行训练和讲座，以帮助大家在有限的时间内尽可能多地提高自己的能力，这对有兴趣投入数据结构与算法研究的同学来说无疑是一件好事。但是，刚刚接触信息学领域的同学往往存在很多困惑，不知道从何入手学习，在这篇文章里，我希望能将自己不多的经验与大家分享，希望对各位有所帮助。

一、语言是最重要的基本功

无论侧重于什么方面，只要是通过计算机程序去最终实现的竞赛，语言都是大家要过的第一道关。亚洲赛区的比赛支持的语言包括C/C++与JAVA。笔者首先说说JAVA，众所周知，作为面向对象的王牌语言，JAVA在大型工程的组织与安全性方面有着自己独特的优势，但是对于信息学比赛的具体场合，JAVA则显得不那么合适，它对于输入输出流的操作相比于C++要繁杂很多，更为重要的是JAVA程序的运行速度要比C++慢10倍以上，而竞赛中对于JAVA程序的运行时限却往往得不到同等比例的放宽，这无疑对算法设计提出了更高的要求，是相当不利的。其实，笔者并不主张大家在这种场合过多地运用面向对象的程序设计思维，因为对于小程序来说这不但需要花费更多的时间去编写代码，也会降低程序的执行效率。

接着说C和C++。许多现在参加讲座的同学还在上大一，C的基础知识刚刚学完，还没有接触过C++，其实在赛场上使用纯C的选手还是大有人在的，它们主要是看重了纯C在效率上的优势，所以这部分同学如果时间有限，并不需要急着去学习新的语言，只要提高了自己在算法设计上的造诣，纯C一样能发挥巨大的威力。

而C++相对于C，在输入输出流上的封装大大方便了我们的操作，同时降低了出错的可能性，并且能够很好地实现标准流与文件流的切换，方便了调试的工作。如果有些同学比较在意这点，可以尝试C和C++的混编，毕竟仅仅学习C++的流操作还是不花什么时间的。

C++的另一个支持来源于标准模版库（STL），库中提供的对于基本数据结构的统一接口操作和基本算法的实现可以缩减我们编写代码的长度，这可以节省一些时间。但是，与此相对的，使用STL要在效率上做出一些牺牲，对于输入规模很大的题目，有时候必须放弃STL，这意味着我们不能存在“有了STL就可以不去管基本算法的实现”的想法；另外，熟练和恰当地使用STL必须经过一定时间的积累，准确地了解各种操作的时间复杂度，切忌对STL中不熟悉的部分滥用，因为这其中蕴涵着许多初学者不易发现的陷阱。

通过以上的分析，我们可以看出仅就信息学竞赛而言，对语言的掌握并不要求十分全面，但是对于经常用到的部分，必须十分熟练，不允许有半点不清楚的地方，下面我举个真实的例子来说明这个道理——即使是一点很细微的语言障碍，都有可能酿成错误：

在去年清华的赛区上，有一个队在做F题的时候使用了cout和printf的混合输出，由于一个带缓冲一个不带，所以输出一长就混乱了。只是因为当时 judge team中负责F题的人眼睛尖，看出答案没错只是顺序不对（答案有一页多，是所有题目中最长的一个输出），又看了看程序发现只是输出问题就给了个 Presentation error（格式错）。如果审题的人不是这样而是直接给一个 Wrong Answer，相信这个队是很难查到自己错在什么地方的。

现在我们转入第二个方面的讨论，基础学科知识的积累。

二、以数学为主的基础知识十分重要

虽然被定性为程序设计竞赛，但是参赛选手所遇到的问题更多的是没有解决问题的思路，而不是有了思路却死活不能实现，这就是平时积累的基础知识不够。今年 World Final的总冠军是波兰华沙大学，其成员出自于数学系而非计算机系，这就是一个鲜活的例子。竞赛中对于基础学科的涉及主要集中于数学，此外对于物理、电路等等也可能有一定应用，但是不多。因此，大一的同学也不必为自己还没学数据结构而感到不知从何入手提高，把数学捡起来吧！下面我来谈谈在竞赛中应用的数学的主要分支。

1、离散数学——作为计算机学科的基础，离散数学是竞赛中涉及最多的数学分支，其重中之重又在于图论和组合数学，尤其是图论。

图论之所以运用最多是因为它的变化最多，而且可以轻易地结合基本数据结构和许多算法的基本思想，较多用到的知识包括连通性判断、DFS和BFS，关节点和关键路径、欧拉回路、最小生成树、最短路径、二部图匹配和网络流等等。虽然这部分的比重很大，但是往往也是竞赛中的难题所在，如果有初学者对于这部分的某些具体内容暂时感到力不从心，也不必着急，可以慢慢积累。

竞赛中设计的组合计数问题大都需要用组合数学来解决，组合数学中的知识相比于图论要简单一些，很多知识对于小学上过奥校的同学来说已经十分熟悉，但是也有一些部分需要先对代数结构中的群论有初步了解才能进行学习。组合数学在竞赛中很少以难题的形式出现，但是如果积累不够，任何一道这方面的题目却都有可能成为难题。

2、数论——以素数判断和同余为模型构造出来的题目往往需要较多的数论知识来解决，这部分在竞赛中的比重并不大，但只要来上一道，也足以使知识不足的人冥思苦想上一阵时间。素数判断和同余最常见的是在以密码学为背景的题目中出现，在运用密码学常识确定大概的过程之后，核心算法往往要涉及数论的内容。

3、计算几何——计算几何相比于其它部分来说是比较独立的，就是说它和其它的知识点很少有过多的结合，较常用到的部分包括——线段相交的判断、多边形面积的计算、内点外点的判断、凸包等等。计算几何的题目难度不会很大，但也永远不会成为最弱的题。

4、线性代数——对线性代数的应用都是围绕矩阵展开的，一些表面上是模拟的题目往往可以借助于矩阵来找到更好的算法。

5、概率论——竞赛是以黑箱来判卷的，这就是说你几乎不能动使用概率算法的念头，但这也并不是说概率就没有用。关于这一点，只有通过一定的练习才能体会。

6、初等数学与解析几何——这主要就是中学的知识了，用的不多，但是至少比高等数学多，我觉得熟悉一下数学手册上的相关内容，至少要知道在哪儿能查到，还是必要的。

7、高等数学——纯粹运用高等数学来解决的题目我接触的只有一道，但是一些题目的叙述背景往往需要和这部分有一定联系，掌握得牢固一些总归没有坏处。

以上就是竞赛所涉及的数学领域，可以说范围是相当广的。我认识的许多人去搞信息学的竞赛就是为了逼着自己多学一点数学，因为数学是一切一切的基础。

三、数据结构与算法是真正的核心

虽然数学十分十分重要，但是如果让三个只会数学的人参加比赛，我相信多数情况下会比三个只会数据结构与算法的人得到更为悲惨的结局。

先说说数据结构。掌握队列、堆栈和图的基本表达与操作是必需的，至于树，我个人觉得需要建树的问题有但是并不多。（但是树往往是很重要的分析工具）除此之外，排序和查找并不需要对所有方式都能很熟练的掌握，但你必须保证自己对于各种情况都有一个在时间复杂度上满足最低要求的解决方案。说到时间复杂度，就又该说说哈希表了，竞赛时对时间的限制远远多于对空间的限制，这要求大家尽快掌握“以空间换时间”的原则策略，能用哈希表来存储的数据一定不要到时候再去查找，如果实在不能建哈希表，再看看能否建二叉查找树等等——这都是争取时间的策略，掌握这些技巧需要大家对数据结构尤其是算法复杂度有比较全面的理性和感性认识。

接着说说算法。算法中最基本和常用的是搜索，主要是回溯和分支限界法的使用。这里要说的是，有些初学者在学习这些搜索基本算法是不太注意剪枝，这是十分不可取的，因为所有搜索的题目给你的测试用例都不会有很大的规模，你往往察觉不出程序运行的时间问题，但是真正的测试数据一定能过滤出那些没有剪枝的算法。实际上参赛选手基本上都会使用常用的搜索算法，题目的区分度往往就是建立在诸如剪枝之类的优化上了。

常用算法中的另一类是以“相似或相同子问题”为核心的，包括递推、递归、贪心法和动态规划。这其中比较难于掌握的就是动态规划，如何抽象出重复的子问题是很多题目的难点所在，笔者建议初学者仔细理解图论中一些以动态规划为基本思想所建立起来的基本算法（比如Floyd-Warshall算法），并且多阅读一些定理的证明，这虽然不能有什么直接的帮助，但是长期坚持就会对思维很有帮助。

四、团队配合

通过以上的介绍大家也可以看出，信息学竞赛对于知识面覆盖的非常广，想凭一己之力全部消化这些东西实在是相当困难的，这就要求我们尽可能地发挥团队协作的精神。同组成员之间的熟练配合和默契的形成需要时间，具体的情况因成员的组成不同而不同，这里我就不再多说了。

五、练习、练习、再练习

知识的积累固然重要，但是信息学终究不是看出来的，而是练出来的，这是多少前人最深的一点体会，只有通过具体题目的分析和实践，才能真正掌握数学的使用和算法的应用，并在不断的练习中增加编程经验和技巧，提高对时间复杂度的感性认识，优化时间的分配，加强团队的配合。总之，在这里光有纸上谈兵是绝对不行的，必须要通过实战来锻炼自己。

大家一定要问，我们去哪里找题做，又如何检验程序是否正确呢？这大可不必担心，现在已经有了很多网上做题的站点，这些站点提供了大量的题库并支持在线判卷，你只需要把程序源码提交上去，马上就可以知道自己的程序是否正确，运行所使用的时间以及消耗的内存等等状况。下面我给大家推荐几个站点，笔者不建议大家在所有这些站点上做题，选择一个就可以了，因为每个站点的题都有一定的难易比例，系统地做一套题库可以使你对各种难度、各种类型的题都有所认识。

1、Ural：

Ural是中国学生对俄罗斯的Ural州立大学的简称 ，那里设立了一个Ural Online Problem Set，并且支持Online Judge。Ural的不少题目算法性和趣闻性都很强，得到了国内广大学生的厚爱。根据“信息学初学者之家”网站的统计，Ural的题目类型大概呈如下的分布：

题型 搜索 动态规划 贪心 构造 图论 计算几何 纯数学问题 数据结构 其它   
所占比例 约10% 约15% 约5% 约5% 约10% 约5% 约20% 约5% 约25%

这和实际比赛中的题型分布也是大体相当的。有兴趣的朋友可以去看看。

2、UVA：

UVA代表西班牙Valladolid大学(University de Valladolid)。该大学有一个那里设立了一个PROBLEM SET ARCHIVE with ONLINE JUDGE ，并且支持ONLINE JUDGE，形式和Ural大学的题库类似。不过和Ural不同的是，UVA题目多的多，而且比较杂，而且有些题目的测试数据比较刁钻。这使得刚到那里做题的朋友往往感觉到无所适从，要么难以找到合适的题目，要么Wrong Answer了很多次以后仍然不知道错在那里。如果说做Ural题目主要是为了训练算法，那么UVA题目可以训练全方位的基本功和一些必要的编程素质。UVA和许多世界知名大学联合办有同步网上比赛，因此那里强人无数，不过你先要使自己具有听懂他们在说什么的素质：）

3、ZOJ：

ZOJ是浙江大学建立的ONLINE JUDGE，是中国大学建立的第一个同类站点，也是最好和人气最高的一个，笔者和许多班里的同学就是在这里练习。ZOJ虽然也定位为一个英文网站，但是这里的中国学生比较多，因此让人觉得很亲切。这里目前有500多道题目，难易分配适中，且涵盖了各大洲的题目类型并配有索引，除此之外，ZOJ的JUDGE 系统是几个网站中表现得比较好的一个，很少出现Wrong Answer和Presentation error混淆的情况。这里每月也办有一次网上比赛，只要是注册的用户都可以参加。

说起中国的ONLINE JUDGE，去年才开始参加ACM竞赛的北京大学现在也建立了自己的提交系统；而我们学校也是去年开始参加比赛，现在也有可能推出自己的提交系统，如果能够做成，到时候大家就可以去上面做题了。同类网站的飞速发展标志着有越来越多的同学有兴趣进入信息学的领域探索，这是一件好事，同时也意味着更激烈的竞争，希望大家都能通过竞争锻炼自己、提高自己，并争取成为胜利者。

版权声明：编程爱好者网站为此BLOG服务提供商，如本文牵涉到版权问题，编程爱好者网站不承担相关责任，如有版权问题请直接与本文作者联系解决。谢谢！ 

原文地址： <http://bbs.qq.com/cgi-bin/bbs/show/content?club=3&groupid=30180&messageid=9459>

===========================================================================

学习网站：

===========================================================================

黄岩中学解题报告：<http://www.zjhyzx.net/Soft/ShowClass.asp?ClassID=58>  
福建信息学奥林匹克：<http://www.cfcs.com.cn/fjas/>  
EXACT STRING MATCHING ALGORITHMS：<http://www-igm.univ-mlv.fr/~lecroq/string/>  
Game Theory Text ：<http://www.math.ucla.edu/~tom/Game_Theory/Contents.html>  
icpc meets fau:<http://www2.informatik.uni-erlangen.de/ICPC/rankings/sorted.xml?language=de>  
IOI'2003 中国国家集训队训练:<http://oibh.kuye.cn/ioi2003/>  
信息学初学者之家：<http://oibh.kuye.cn/>  
大榕树（荐！）：<http://www.mydrs.org/program/>  
Jnu ACMer BBS 解题报告：<http://202.116.24.88/acm/acmbbs/list.asp?boardid=18>  
USACO译题<http://wzioi.wzms.com/usaco/>  
ShanTou University :: Online Contest Judge<http://acm.stu.edu.cn/index.html>  
OI爱好者：<http://www.oifans.cn/bbs/index.php>  
极光炫影<http://kennyblog.yculblog.com/>  
杭电题站 huicpc11<http://acm.hziee.edu.cn/listproblem.php?vol=1>  
online judge  
Tongji Online Judge Solutions <http://purety.jp/akisame/oi/TJU/>  
[浙江大学ACM在线答题](http://acm.zju.edu.cn/)  
[湖南大学ACM站](http://acm.hnu.cn/)  
[北京大学ACM在线答题](http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/)  
吉林大学的 Online Judge - <http://acm.jlu.edu.cn>  
四川大学的 Online Judge -<http://cs.scu.edu.cn/acm>  
汕头大学的 Online Judge -<http://acm.stu.edu.cn/>  
中科大的 Online Judge -<http://acm.ustc.edu.cn/index.php>哈工大的 Online Judge -<http://acm.hit.edu.cn/acm.php>  
西班牙的 Universidad de Valladolid -<http://acm.uva.es/>  
俄罗斯乌拉尔大学 -[http://acm.timus.ru/](http://acm.timus.ru/%20)

以下转自[Myheimu's Blog](http://myheimu.blogchina.com/myheimu/index.html)  
==========================================================

OI论坛  
    <http://jsoi.czyz.com.cn/> JSOI   
    <http://www.kogle.net/noi> Kogle.Net 信息学奥林匹克论坛   
    <http://bbs.mydrs.org/index.asp> 大榕树学生论坛   
    <http://www.hysbz.com/zybbs/index.asp> 衡阳市八中信息学奥赛论坛&zju译题站   
    <http://www.qthome.org/> 趣题之家   
    <http://woi.wzms.com/> 温州中学信息学奥赛基地   
    <http://purec.binghua.com/> 哈工大·纯Ｃ论坛   
    <http://www.fzoi.com/> FZOI信息学论坛   
    <http://www.dyac6.com/fairfox/dvbbs/index.asp> fairfox问题征解论坛

杂项

<http://www.fengsha.com/index.asp> 水木风沙网论坛   
<http://www.hfyz.net/teacherhomepage/xinxi/xinxihome1.htm> 合肥一中信息技术园   
<http://www.ntzx.net.cn/dj/NOIWEB/NOI.HTM>  南通中学信息学奥林匹克   
<http://218.4.152.202/xwuyan/> 信息技术在线 -- 首页   
<http://www.chinaschool.org/aosai/index.asp> 中国教育曙光网--奥赛   
<http://algorithm.myrice.com/> 算法与数据结构   
<http://www.jzsx.com/noi/11-3.asp> 中山纪念中学信息学竞赛教程   
<http://www.kogle.net/> Kogle.Net 信息学奥林匹克总站   
<http://noi.stinfo.net/index0.asp> 汕头信息学竞赛   
<http://www.bashu.com.cn/olympic/info.htm>  巴蜀中学信息教育网   
<http://202.109.195.141/chenyan/noi/noi.htm> 信息学资源   
<http://cs.sicnu.edu.cn/datastructure/> 数据结构---学习网站   
<http://oibh.ioiforum.org/> oibh.ioiforum.org   
<http://www.stm.gov.cn/activity/computer/> 晋江市青少年计算机奥林匹克竞赛   
<http://www.ggzx.net/oi/> [www.ggzx.net](http://www.ggzx.net/)、oi信息学奥赛网   
<http://www.nist.gov/dads/>  Dictionary of Algorithms and Data Structures   
<http://www.xiaoxiaotong.org/> 全国青少年科技创新活动服务平台xiaoxiaotong   
<http://portal.acm.org/portal.cfm>  The ACM Portal   
<http://www.student.org.cn/noi/index.htm>  信息学奥赛[学生科技网]   
<http://www.itisonline.org/>  信息学奥赛试题集—http--www.oipc.net   
<http://3.141592653589793238462643383279502884197169399375105820974944592.com/>     Pi to 1,000,000 places

高级编程  
        
    <http://www.vcok.com/> 唯C世界   
    <http://www.china-askpro.com/>  问专家-编程   
    <http://www.cstudyhome.com/> C 语言之家   
    <http://www.csdn.net/> CSDN.NET - 中国最大的开发者网络   
    <http://www.vbaspnew.com/> VB新势力   
    <http://202.107.76.62/index.asp> c语言论坛   
    <http://www.delphifans.com/> Delphi园地   
    <http://www.delphidevelopers.com/> Delphi开发者   
    <http://delphi.ktop.com.tw/enews.asp>  Delphi K.Top討論區   
    <http://wlbookwl.myrice.com/index1.htm> 编程先锋 VB-VB.NET,VC,C++,Delphi, 电子书籍   
    <http://www.programfan.com/> 编程爱好者网站   
    <http://bc-cn.net/> 编程中国-中国最大的编程网站   
    <http://dos.e-stone.cn/> 中国DOS联盟   
    <http://tew.nease.net/> 漠寒楼-原创免费绿色软件+编程探讨   
    <http://www.ruanshuo.net/> 软硕网=中国软件工程硕士   
官方性  
    <http://www.ccf.org.cn/index.jsp> 中国计算机学会   
    <http://www.noi.cn/index.jsp> 信息学奥林匹克[www.noi.cn](http://www.noi.cn/)   
    <http://ite.nje.cn/school/index.asp> 南京信息教研网   
    <http://www.xiaoxiaotong.org/> 全国青少年科技创新活动服务平台   
    <http://61.187.64.232/index.htm> NOI2004官方网站   
    <http://www.noi2005.org/> NOI2005   
 网络题库  
    <http://acm.tongji.edu.cn/people/ps/problem.php>  TjU Problems.Programming Steps   
    <http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/>  Pku Online Judge   
    <http://stu.yizhong.xm.fj.cn/dv777/list.asp?boardid=49> URAL题目翻译－厦门一中学生论坛   
    <http://icpc.baylor.edu/icpc/> ACM-ICPC International Collegiate Programming Contest   
    <http://acm.timus.ru/>  URAL Online Judge   
    <http://ace.delos.com/usacogate2> USACO Training Program Gateway   
    <http://www.ssxdzx.net/noi/usaco/> USACO Translate译题   
    <http://woi.wzms.com/usaco/default.asp#1> USACO译题woi.wzms.com   
    <http://acm.sgu.ru/> SGU  Saratov State University   
    <http://online-judge.uva.es/problemset/> UVA PROBLEM SET ARCHIVE   
    <http://www.hysbz.com/zybbs/list.asp?boardid=34> USACO讨论－衡阳市第八中学信息学奥赛论坛&zju译题站  
    <http://acm.zju.edu.cn/> ZJU Online Judge   
    <http://www.hysbz.com/zybbs/list.asp?boardid=44>  UVA讨论区--衡阳市第八中学信息学奥赛论坛   
    <http://www.hysbz.com/zybbs/list.asp?boardid=7>  ZJU译题-衡阳市第八中学信息学奥赛论坛   
    <http://acm.hit.edu.cn/acm.php> 哈工大的Online Judge

**ACM学习教材（转）**

2009-04-15 20:09:14

标签：

入门三本：《数据结构与算法》（傅清祥，王晓东编著，我所见过的最好的算法教材）  
程序设计导引及在线实践  作者: 李文新  
ACM程序设计培训教程 吴昊  
基础提高：  
算法艺术与信息学竞赛 第二版 刘汝佳  
算法设计与分析  王晓东  
算法设计与试验题解 王晓东  
科曼：《算法导论》  
组合数学 第三版 冯舜玺 译  
计算几何－算法设计与分析 周培德  
国际信息学奥林匹克竞赛指导— — 实用算法的分析与程序设计   吴文虎 王建德  
网络算法与复杂性理论  谢政 李建平  
《Concrete Mathematics --- A Foundation For Computer Science》 Ronald L. Graham ， Donald E. Knuth ， Oren Patashnik《具体数学》（能买到中文版最好）  
《计算机程序设计艺术》三卷  Knuth   
组合数学的算法与程序设计  
《程序设计中的组合数学》 吴文虎  
图论的算法与程序设计  
图、网络与算法  
国际大学生程序设计竞赛辅导教程  郭嵩山 崔昊  
《ACM国际大学生程序设计竞赛试题与解析》全部册（吴文虎著，清华大学出版社）  
C算法．第1卷，基础、数据结构、排序和搜索（第三版）  
C算法(第2卷图算法第3版中文版)译者:周良忠 (美国)塞奇威克著    
国际大学生程序设计竞赛例题解 四本  郭嵩山

正在学（learning），未学（waiting），已学（cut  vovering）

初期:

一.基本算法:

    (1)枚举. (poj1753,poj2965)

    (2)贪心(poj1328,poj2109,poj2586)

    (3)递归和分治法.

    (4)递推.

    (5)构造法.(poj3295)

    (6)模拟法.(poj1068,poj2632,poj1573,poj2993,poj2996)

二.图算法:

    (1)图的深度优先遍历和广度优先遍历.

    (2)最短路径算法(dijkstra,bellman-ford,floyd,heap+dijkstra)

 (poj1860,poj3259,poj1062,poj2253,poj1125,poj2240,poj1511,poj1847,poj2387,

poj3268,poj3037,poj1502,poj1797,poj3615,poj3660,poj3013,poj3159,poj1275)

    (3)最小生成树算法(prim,kruskal)

(poj1789,poj2485,poj1258,poj3026,poj1861,poj2395,poj2377,poj2421,poj1679,poj1751,poj1354,poj1251,poj3625,poj3522)

    (4)拓扑排序 (poj1094)

(5)二分图的最大匹配 (匈牙利算法) (poj3041,poj3020,poj1274,poj3692,

poj2195,poj1466,poj1469,poj2239,poj1325,poj2771,poj1422,poj2594,poj1087)

(6)最大流的增广路算法(EK算法,SAP算法,Dinic算法). (poj1459,poj3436,poj1273,poj3281,poj1087,poj1149 ,poj1698,poj2195,poj1815)

三.数据结构.

    (1)串 (poj1035,poj3080,poj1936)

    (2)排序(快排、归并排(与逆序数有关)、堆排) (poj2388,poj2299)

    (3)简单并查集的应用. (poj1182,poj1456,poj1611,poj1988,poj2524,poj2236)

    (4)哈希表和二分查找等高效查找法(数的Hash,串的Hash)

       (poj3349,poj3274,POJ2151,poj1840,poj2002,poj2503)

    (5)哈夫曼树(poj3253)

    (6)堆

(7)trie树(静态建树、动态建树) (poj2513poj3630,poj1204,

poj1056,hduoj1251,hduoj1247)

四.简单搜索

    (1)深度优先搜索 (poj2488,poj3083,poj3009,poj1321,poj2251)

    (2)广度优先搜索(poj3278,poj1426,poj3126,poj3087.poj3414)

    (3)简单搜索技巧和剪枝(poj2531,poj1416,poj2676,1129)

五.动态规划

    (1)背包问题. (poj1837,poj1276)

    (2)型如下表的简单DP(可参考lrj的书 page149):

      1.E[j]=opt{D[i]+w(i,j)} (poj3267,poj1836,poj1260,poj2533)

      2.E[i,j]=opt{D[i-1,j]+xi,D[i,j-1]+yj,D[i-1][j-1]+zij} (最长公共子序列)

        (poj3176,poj1080,poj1159)

      3.C[i,j]=w[i,j]+opt{C[i,k-1]+C[k,j]}.(最优二分检索树问题)

六.数学

    (1)组合数学:

       1.加法原理和乘法原理.

       2.排列组合.

       3.递推关系.

         (POJ3252,poj1850,poj1019,poj1942)

    (2)数论.

       1.素数与整除问题

       2.进制位.

       3.同余模运算.

         (poj2635, poj3292,poj1845,poj2115)

    (3)计算方法.

       1.二分法求解单调函数相关知识.(poj3273,poj3258,poj1905,poj3122)

七.计算几何学.

    (1)几何公式.

    (2)叉积和点积的运用(如线段相交的判定,点到线段的距离等). (poj2031,poj1039)

    (3)多边型的简单算法(求面积)和相关判定(点在多边型内,多边型是否相交)

        (poj1408,poj1584)

(4)凸包.  (poj2187,poj1113,poj1228,poj1794,poj2007,hoj1392,hoj1348,

hoj2202,hoj2215)

中级:

一.基本算法:

    (1)C++的标准模版库的应用. (poj3096,poj3007)

    (2)较为复杂的模拟题的训练(poj3393,poj1472,poj3371,poj1027,poj2706)

二.图算法:

(1)差分约束系统的建立和求解. (poj1201,poj2983,poj1364,poj3169,poj3159

,poj1716,poj1275,zoj1260,zoj1420,zoj1455) (利用最短路Bellman\_Ford和SPFA算法）。

    (2)最小费用最大流(poj2516,,poj2195)

    (3)双连通分量(poj2942,poj3694,poj3177)

    (4)强连通分支及其缩点.(poj2186)

    (5)图的割边和割点(poj3352)

    (6)最小割模型、网络流规约(poj3308, )

三.数据结构.

(1)线段树(poj2528,poj2828,poj2777,poj2886,poj2750,poj3277,poj3225,

poj2482,poj1177,poj1029,poj2182,poj2104,poj2761,poj2140,poj2155,poj2195,

hoj1166,hoj1754, hoj1698, hoj 1394 , hoj2795, hoj1540, hoj2781,

 hoj3016, hoj1542, hoj1255, hoj1828,hoj1823)

    (2)静态二叉检索树. (poj2482,poj2352)

    (3)树状树组(poj1195,poj3321)

    (4)RMQ. (poj3264（sample）,poj3368(change something) 2823(滚动数组))

    (5)并查集的高级应用. (poj1703,2492)

    (6)KMP算法. (poj1961,poj2406)

四.搜索

    (1)最优化剪枝和可行性剪枝

    (2)搜索的技巧和优化 (poj3411,poj1724)

    (3)记忆化搜索(poj3373,poj1691)

五.动态规划

    (1)较为复杂的动态规划(如动态规划解特别的旅行商问题等)

        (poj1191,poj1054,poj3280,poj2029,poj2948,poj1925,poj3034)

    (2)记录状态的动态规划. (POJ3254,poj2411,poj1185)

    (3)树型动态规划(poj2057,poj1947,poj2486,poj3140)

六.数学

    (1)组合数学:

       1.容斥原理.

       2.抽屉原理.

       3.置换群与Polya定理(poj1286,poj2409,poj3270,poj1026).

       4.递推关系和母函数.

    (2)数学.

       1.高斯消元法(poj2947,poj1487, poj2065,poj1166,poj1222)

       2.概率问题. (poj3071,poj3440)

       3.GCD、扩展的欧几里德(中国剩余定理) (poj3101)

    (3)计算方法.

       1.0/1分数规划. (poj2976)

       2.三分法求解单峰(单谷)的极值.

       3.矩阵法(poj3150,poj3422,poj3070)

       4.迭代逼近(poj3301)

    (4)随机化算法(poj3318,poj2454)

    (5)杂题.

        (poj1870,poj3296,poj3286,poj1095)

七.计算几何学.

       (1)坐标离散化.

       (2)扫描线算法(例如求矩形的面积和周长并,常和线段树或堆一起使用).

           (poj1765,poj1177,poj1151,poj3277,poj2280,poj3004)

       (3)多边形的内核(半平面交)(poj3130,poj3335)

       (4)几何工具的综合应用.(poj1819,

             poj1066,poj2043,poj3227,poj2165,poj3429)

高级:

一.基本算法要求:

     (1)代码快速写成,精简但不失风格

         (poj2525,poj1684,poj1421,poj1048,poj2050,poj3306)

     (2)保证正确性和高效性.  poj3434

二.图算法:

     (1)度限制最小生成树和第K最短路. (poj1639)

     (2)最短路,最小生成树,二分图,最大流问题的相关理论(主要是模型建立和求解)

        (poj3155, poj2112,poj1966,poj3281,poj1087,poj2289,poj3216,poj2446

     (3)最优比率生成树.  (poj2728)

     (4)最小树形图(poj3164)

     (5)次小生成树.

     (6)无向图、有向图的最小环

三.数据结构.

     (1)trie图的建立和应用. (poj2778)

     (2)LCA和RMQ问题(LCA(最近公共祖先问题) 有离线算法(并查集+dfs) 和 在线算法

         (RMQ+dfs)).(poj1330)

     (3)双端队列和它的应用(维护一个单调的队列,常常在动态规划中起到优化状态转移的

         目的).  (poj2823)

     (4)左偏树(可合并堆).

     (5)后缀树(非常有用的数据结构,也是赛区考题的热点).

        (poj3415,poj3294)

四.搜索

     (1)较麻烦的搜索题目训练(poj1069,poj3322,poj1475,poj1924,poj2049,poj3426)

     (2)广搜的状态优化:利用M进制数存储状态、转化为串用hash表判重、按位压缩存储状态、双向广搜、A\*算法. (poj1768,poj1184,poj1872,poj1324,poj2046,poj1482)

     (3)深搜的优化:尽量用位运算、一定要加剪枝、函数参数尽可能少、层数不易过大、可以考虑双向搜索或者是轮换搜索、IDA\*算法. (poj3131,poj2870,poj2286)

五.动态规划

     (1)需要用数据结构优化的动态规划.

        (poj2754,poj3378,poj3017)

     (2)四边形不等式理论.

     (3)较难的状态DP(poj3133)

六.数学

     (1)组合数学.

       1.MoBius反演(poj2888,poj2154)

       2.偏序关系理论.

     (2)博奕论.

       1.极大极小过程(poj3317,poj1085)

       2.Nim问题.

七.计算几何学.

     (1)半平面求交(poj3384,poj2540)

     (2)可视图的建立(poj2966)

     (3)点集最小圆覆盖.

     (4)对踵点(poj2079)

     八.综合题.

     (poj3109,poj1478,poj1462,poj2729,poj2048,poj3336,poj3315,poj2148,poj1263)

数据结构

  组织结构

    二叉堆

    左偏树

    二项树

    胜者树

    跳跃表

    样式图标

    斜堆

    treap

 统计结构

    树状数组

    虚二叉树

    线段树

    矩形面积并

    圆形面积并

 关系结构

    Hash表

    并查集

    路径压缩思想的应用

 STL中的数据结构

    vector

    deque

set / map

1：数学

1.1：数论

1.1.1：中国剩余定理

1.1.2：欧拉函数

1.1.3：欧几里得定理

1.1.3.1：欧几里得定理

1.1.3.2：扩展欧几里得

1.1.4：大数分解与素数判定

1.1.5：佩尔方程

1.2：组合数学

1.2.1：排列组合

1.2.2：容斥原理

1.2.3：递推关系和生成函数

1.2.4：Polya计数法

1.2.4.1：Polya计数公式

1.2.4.2：Burnside定理

1.3：计算方法

1.3.1：二分法

1.3.1.1：用矩阵加速的计算

1.3.2：迭代法

1.3.3：三分法

1.3.4：解线性方程组

1.3.4.1：LUP分解

1.3.4.2：高斯消元

1.3.5：解模线性方程组

1.3.6：定积分计算

1.3.7：多项式求根

1.3.8：周期性方程

1.3.9：线性规划

1.3.10：快速傅立叶变换

1.3.11：随机算法

1.4：构造方法

1.4.1：N皇后构造解

1.4.2：幻方的构造

1.4.3：满足一定条件的hamilton圈的构造

1.5：特殊的数

1.5.1：Catalan数

1.5.2：Stirling数

1.5.3：斐波拉契数

1.5.4：调和数

1.5.4：连分数

2：数据结构

2.1：栈，队列，链表

2.2：哈希表

2.3：堆，优先队列

2.3.1：左偏树

2.4：二叉查找树

2.4.1：Treap

2.4.2：伸展树

2.5：并查集

2.6：平衡二叉树

2.7：线段树

2.7.1：一维线段树

2.7.2：二维线段树

2.8：树状数组

2.8.1：一维树状数组

2.8.2：N维树状数组

2.9：字典树

2.10：后缀数组

2.11：块状链表

3：图论

3.1：图

3.1.1.：广度优先遍历

3.1.2.：深度优先遍历

3.1.3.：拓扑排序

3.1.4.：割边割点

3.1.5.：强连通分量

3.1.5：2-SAT问题

3.1.6.：欧拉回路

3.1.7.：哈密顿回路

3.2.：最小生成树

3.2.1.：Prim算法

3.2.2.：Kruskal算法

3.2.3.：Sollin算法

3.2.4.：次小生成树

3.2.5.：第k小生成树

3.2.6.：最优比例生成树

3.2.7.：最小树形图

3.2.8.：最小度限制生成树

3.2.9.：平面点的欧几里德最小生成树

3.2.10.：平面点的曼哈顿最小生成树

3.2.11.：最小平衡生成树

3.3.：最短路径

3.3.1.：有向无环图的最短路径->拓扑排序

3.3.2.：非负权值加权图的最短路径->Dijkstra算法

3.3.3.：含负权值加权图的最短路径->Bellmanford算法

3.3.4.：含负权值加权图的最短路径->Spfa算法

3.3.5.：全源最短路弗洛伊德算法Floyd

3.3.6.：全源最短路Johnson算法

3.3.7.：次短路径

3.3.8.：第k短路径

3.3.9.：差分约束系统

3.3.10.：平面点对的最短路径(优化)

3.3.11.：双标准限制最短路径

3.4.：最大流

3.4.1.：增广路->Ford-Fulkerson算法

3.4.2.：预推流

3.4.3.：Dinic算法

3.4.4.：有上下界限制的最大流

3.4.5.：节点有限制的网络流

3.4.6.：无向图最小割->Stoer-Wagner算法

3.4.7.：有向图和无向图的边不交路径

3.4.8.：Ford-Fulkerson迭加算法

3.4.9.：含负费用的最小费用最大流

3.5.：匹配

3.5.1.：Hungary算法

3.5.2.：最小点覆盖

3.5.3.：最小路径覆盖

3.5.4.：最大独立集问题

3.5.5.：二分图最优完备匹配Kuhn-Munkras算法

3.5.6.：一般图的最大基数匹配

3.5.7.：一般图的赋权匹配问题

4：搜索

5：计算几何：

5.1基本公式

5.1.1：叉乘

5.1.2：点乘

5.1.3：常见形状的面积、周长、体积公式

5.2：线段

5.2.1：判断两线段（一直线、一线段）是否相交

5.2.2：求两线段的交点

5.3：多边形

5.3.1：判定凸多边形,顶点按顺时针或逆时针给出,(不)允许相邻边共线

5.3.2：判点在凸多边形内或多边形边上,顶点按顺时针或逆时针给出

5.3.3：判点在凸多边形内,顶点按顺时针或逆时针给出,在多边形边上返回0

5.3.4：判点在任意多边形内,顶点按顺时针或逆时针给出

5.3.5：判线段在任意多边形内,顶点按顺时针或逆时针给出,与边界相交返回1

5.3.6：多边形重心

5.3.7：多边形切割(半平面交)

5.4：三角形

5.4.1：内心

5.4.2：外心

5.4.3：重心

5.4.4：垂心

5.4.5：费马点

5.5：圆

5.5.1：判直线和圆相交,包括相切

5.5.2：判线段和圆相交,包括端点和相切

5.5.3：判圆和圆相交,包括相切

5.5.4：计算圆上到点p最近点,如p与圆心重合,返回p本身

5.5.5：计算直线与圆的交点,保证直线与圆有交点

5.5.6：计算线段与圆的交点可用这个函数后判点是否在线段上

5.5.7：计算圆与圆的交点,保证圆与圆有交点,圆心不重合

5.5.8：计算两圆的内外公切线

5.5.9：计算线段到圆的切点

5.6：经典问题

5.6.1：平面凸包

5.6.2：三维凸包

5.6.3：Delaunay剖分/Voronoi图