

计算几何题目推荐 (2009-07-29 17:02:19)

[□ 转载 ▼](#)

标签: 杂谈 分类: 算法解析

其实也谈不上推荐，只是自己做过的题目而已，甚至有的题目尚未AC，让在挣扎中。之所以推荐计算几何题，是因为，本人感觉ACM各种算法中计算几何算是比较实际的算法，在很多领域有着重要的用途

计算几何题的特点与做题要领：

1. 大部分不会很难，少部分题目思路很巧妙
2. 做计算几何题目，模板很重要，模板必须高度可靠。
3. 要注意代码的组织，因为计算几何的题目很容易上两百行代码，里面大部分是模板。如果代码一片混乱，那么会严重影响做题正确率。
4. 注意精度控制。
5. 能用整数的地方尽量用整数，要想到扩大数据的方法（扩大一倍，或扩大 $\sqrt{2}$ ）。因为整数不用考虑浮点误差，而且运算比浮点快。

一。点，线，面，形基本关系，点积叉积的理解

POJ 2318 TOYS（推荐）

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=2318>

POJ 2398 Toy Storage（推荐）

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=2398>

一个矩形，有被若干直线分成N个格子，给出一个点的坐标，问你该点位于哪个点中。

知识点：其实就是点在凸四边形内的判断，若利用叉积的性质，可以二分求解。

POJ 3304 Segments

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=3304>

知识点：线段与直线相交，注意枚举时重合点的处理

POJ 1269 Intersecting Lines

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=1269>

知识点：直线相交判断，求相交交点

POJ 1556 The Doors（推荐）

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=1556>

知识点：简单图论+简单计算几何，先求线段相交，然后再用Dij求最短路。

POJ 2653 Pick-up sticks

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=2653>

知识点：还是线段相交判断

POJ 1066 Treasure Hunt

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=1066>

知识点：线段相交判断，不过必须先理解“走最少的门”是怎么回事。

POJ 1410 Intersection

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=1410>

知识点：线段与矩形相交。正确理解题意中相交的定义。

详见：<http://hi.baidu.com/novosibirsk/blog/item/68c682c67e8d1f1d9d163df0.html>

POJ 1696 Space Ant（推荐）

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=1696>

德黑兰赛区的好题目。需要理解点积叉积的性质

POJ 3347 Kadj Squares

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=3347>

本人的方法极度猥琐。复杂的线段相交问题。这个题目是计算几何的扩大数据运算的典型应用，扩大根号2倍之

后就避免了小数。

POJ 2826 An Easy Problem?! (推荐)

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=2826>

问：两条直线组成一个图形，能容纳多少雨水。很不简单的Easy Problem，要考虑所有情况。你不看discuss看看能否AC。（本人基本不能）提示一下，水是从天空垂直落下的。

POJ 1039 Pipe

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=1039>

又是线段与直线相交的判断，再加上枚举的思想即可。

POJ 3449 Geometric Shapes

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=3449>

判断几何体是否相交，不过输入输出很恶心。

此外，还有一个知识点，就是给出一个正方形（边不与轴平行）的两个对角线上的顶点，需要你求出另外两个点。必须掌握其方法。

POJ 1584 A Round Peg in a Ground Hole

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=1584>

知识点：点到直线距离，圆与多边形相交，多边形是否为凸

POJ 2074 Line of Sight (推荐)

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=2074>

与视线问题的解法，关键是求过两点的直线方程，以及直线与线段的交点。数据有一个trick，要小心。

二。凸包问题

POJ 1113 Wall

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=1113>

知识点：赤裸裸的凸包问题，凸包周长加上圆周。

POJ 2007 Scrambled Polygon

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=2007>

知识点：凸包，按极角序输出方案

POJ 1873 The Fortified Forest (推荐)

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=1873>

World Final的水题，先求凸包，然后再搜索。由于规模不大，可以使用位运算枚举。

详见：<http://hi.baidu.com/novosibirsk/blog/item/333abd54c7f22c52574e0067.html>

POJ 1228 Grandpa's Estate (推荐)

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=1228>

求凸包顶点数目，很多人求凸包的模板是会多出点的，虽然求面积时能得到正确答案，但是在这个题目就会出问题。此外，还要正确理解凸包的性质。

POJ 3348 Cows

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=3348>

凸包面积计算

三。面积问题，公式问题

POJ 1654 Area

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=1654>

知识点：利用有向面积（叉积）计算多边形面积

POJ 1265 Area

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=1265>

POJ 2954 Triangle

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=2954>

Pick公式的应用，多边形与整点的关系。（存在一个GCD的关系）

四。半平面交

半平面交的主要应用是判断多边形是否存在核，还可以解决一些与线性方程组可行区域相关的问题（就是高中时的那些）。

POJ 3335 Rotating Scoreboard

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=3335>

POJ 3130 How I Mathematician Wonder What You Are!

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=3130>

POJ 1474 Video Surveillance

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=1474>

知识点：半平面交求多边形的核，存在性判断

POJ 1279 Art Gallery

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=1279>

半平面交求多边形的核，求核的面积

POJ 3525 Most Distant Point from the Sea （推荐）

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=3525>

给出一个多边形，求里面的一个点，其距离离多边形的边界最远，也就是多边形中最大半径圆。

可以使用半平面交+二分法解。二分这个距离，边向内逼近，直到达到精度。

POJ 3384 Feng Shui （推荐）

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=3384>

半平面交实际应用，用两个圆覆盖一个多边形，问最多能覆盖多边形的面积。

解法：用半平面交将多边形的每条边一起向“内”推进R，得到新的多边形，然后求多边形的最远两点。

POJ 1755 Triathlon （推荐）

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=1755>

半平面交判断不等式是否有解。注意不等式在转化时正负号的选择，这直接影响到半平面交的方向。

POJ 2540 Hotter Colder

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=2540>

半平面交求线性规划可行区域的面积。

POJ 2451 Uyuw's Concert

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=2451>

Zzy专为他那篇 $n\log n$ 算法解决半平面交问题的论文而出的题目。

五。计算几何背景，实际上解题的关键是其他问题（数据结构、组合数学，或者是枚举思想）

若干道经典的离散化+扫描线的题目，ACM选手必做题目

POJ 1151 Atlantis （推荐）

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=1151>

POJ 1389 Area of Simple Polygons

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=1389>

矩形离散化，线段树处理，矩形面积求交

POJ 1177 Picture （推荐）

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=1177>

矩形离散化，线段树处理，矩形交的周长，这个题目的数据比较强。线段树必须高效。

POJ 3565 Ants （推荐）

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=3565>

计算几何中的调整思想，有点像排序。要用到线段相交的判断。

详见：<http://hi.baidu.com/novosibirsk/blog/item/fb668cf0f362bec47931aae2.html>

POJ 3695 Rectangles

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=3695>

又是矩形交的面积，但是由于是多次查询，而且矩形不多，使用组合数学中的容斥原理解决之最适合。线段树是通法，但是除了线段树，还有其他可行的方法。

POJ 2002 Squares

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=2002>

枚举思想，求平面上若干个点最多能组成多少个正方形，点的Hash

POJ 1434 Fill the Cisterns! (推荐)

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=1434>

一开始发昏了，准备弄个线段树。其实只是个简单的二分。

六。随机算法

POJ 2420 A Star not a Tree?

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=2420>

多边形的费马点。所谓费马点，就是多边形中一个点P，该点到其他点的距离之和最短。四边形以上的多边形没有公式求费马点，因此可以使用随机化变步长贪心法。

详见：<http://hi.baidu.com/novosbirsk/blog/item/75983f138499f825dd54019b.html>

七。解析几何

这种题目本人不擅长，所以做得不多，模板很重要。当然，熟练运用叉积、点积的性质还是很有用的。

POJ 1375 Intervals

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=1375>

知识点：过圆外一点求与圆的切线

POJ 1329 Circle Through Three Points

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=1329>

求三角形外接圆

POJ 2354 Titanic

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=2354>

求球面上两个点的距离，而且给的是地理经纬坐标。

POJ 1106 Transmitters

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=1106>

角度排序，知道斜率求角度，使用atan函数。

POJ 1673 EXOCENTER OF A TRIANGLE

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=1673>

可以转化为三角形的垂心问题。

八。旋转卡壳

POJ 2187 Beauty Contest

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=2187>

凸包求最远点对。可以暴力枚举，也可以使用旋转卡壳。

POJ 3608 Bridge Across Islands (难)

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=3608>

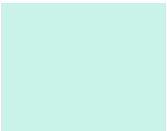
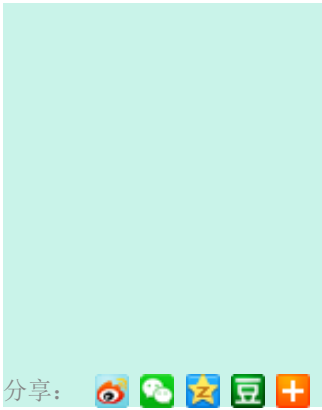
两个凸包的最近距离。本人的卡壳始终WA。郁闷。

九。其他问题

POJ 1981 Circle and Points

<http://acm.pku.edu.cn/JudgeOnline/problem?id=1981>

求单位圆最多能覆盖平面上多少个点



分享：

