快速排斥、跨立实验判断线段是否相交

原创

阿_波_ 于 2018-05-19 11:05:53 发布 3764 收藏 16
分类专栏： ═══════几何═══════ 文章标签： 几何 跨立实验 快速排斥实验 叉积

写在前面

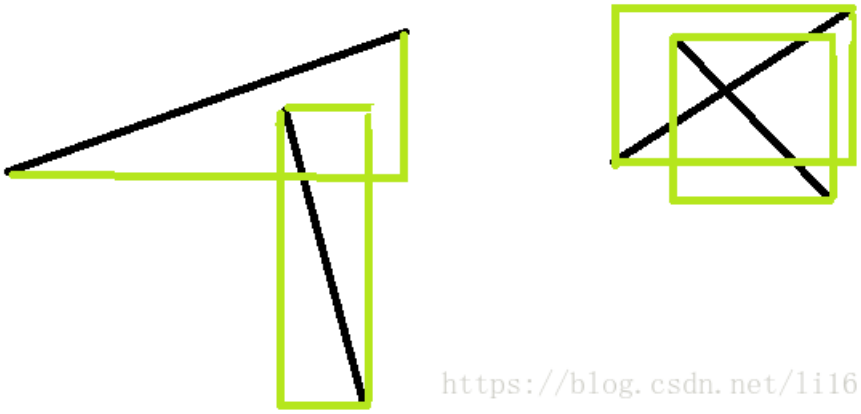
在其他博客中看到这方面的知识，很多都是重复，并且说的总是云里雾里的，所以这里我就自己总结一下这种问题如何求解，判断两个线段是否相交在前面我们提到了会用到叉积的一点知识，那么这里就来详细说一下怎么判断两个线段是否相交

算法详解

首先我们看一下快速排斥实验，快速排斥实验也就是以两条线段作为对角线做矩形，判断两个矩形是否相交，那么我们这里可以知道：

1）如果两个矩形不相交，那么线段一定不相交

2）如果两个矩形相交，那么线段不一定相交，如下图

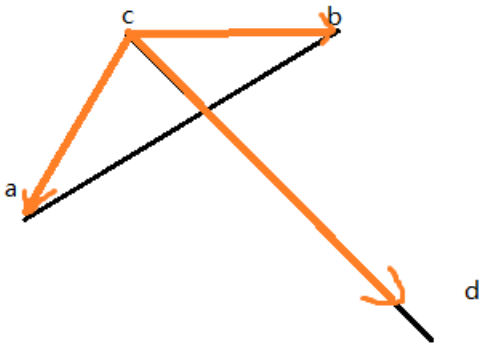


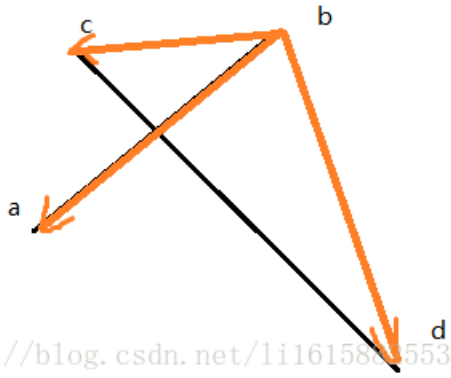
所以这里我们首先就要判断两条线段形成的矩形是否相交，只有相交我们才要继续进行判断后面的线段是否相交.....

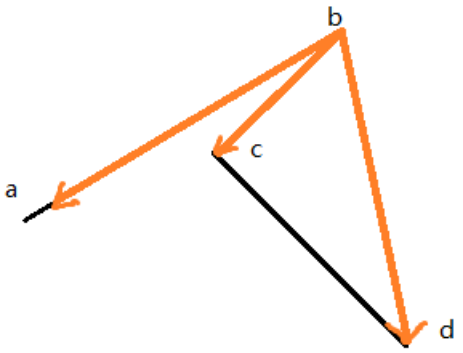
跨立实验：前面我们知道叉积可以用来判断两个向量之间的位置关系（顺时针还是逆时针关系），那么这里我们就会用到这个性质

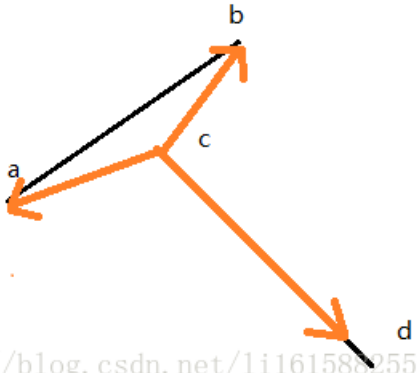
我们知道**如果两个线段相交的话，那么一条线段两边的两个点要位于另一条线段的两边**，只有两条线段都满足这个条件，我们就可以判定这两条直线相交了，那么我们这里所说的一条线段两个端点位于另一条线段的两边，这就是其他博客中提到的跨立吧

那么我们就用叉积来对是否满足这个条件进行判断：









取其中一个向量作为中间向量，中间向量中开始端点作为另外两个向量的起点，判断三个向量之间的位置关系即可：

第一个图中： (ca × cd)(cd × cb) >= 0 我们即可判断满足跨立条件

第二个图中： (bc × ba)(ba × bd) >=0 我们即可判断满足跨立条件

第三个图中： (bc × ba)(ba × bd) < 0不满足跨立条件

第四个图中： (ca × cd)(cd × cb) >= 0我们即可判断满足跨立条件

那么我们就可以知道上面条件就是判断跨立是否成立的条件了，那么这样我们线段是否相交就已经可以解决了.

栗子及模板

zoj1648

```
#include <iostream>
#include <cstdio>
#include <cstring>
#include <cmath>
#include <algorithm>
#define INF 0x3f3f3f3f

using namespace std;
const int MAXN = 2100;
struct Point
{
    double x,y;
}line[MAXN][2];

double mult(Point p0,Point p1,Point p2)  //叉积计算,p0为公用节点
{
    return (p0.x - p1.x) * (p0.y - p2.y) - (p0.y - p1.y) * (p0.x - p2.x);
}
//aa、bb属于同一个矩形     cc、dd属于同一个矩形          相交返回true，不相交返回false
bool Judge(Point aa,Point bb,Point cc,Point dd)
{
    //判断两个形成的矩形不相交
    if(max(aa.x , bb.x) < min(cc.x , dd.x)) return false;
    if(max(aa.y , bb.y) < min(cc.y , dd.y)) return false;
    if(max(cc.x , dd.x) < min(aa.x , bb.x)) return false;
    if(max(cc.y , dd.y) < min(aa.y , bb.y)) return false;
    //现在已经满足快速排斥实验，那么后面就是跨立实验内容(叉积判断两个线段是否相交)
    if(mult(aa,cc,bb) * mult(aa,bb,dd) < 0) return false;           //正确的话也就是aa,bb要在cc或者dd的两边
    if(mult(cc,aa,dd) * mult(cc,dd,bb) < 0) return false;
    return true;
}

int main()
{
    int n;
    while(~scanf("%d",&n))
    {
        bool flag = true;
        for(int i = 0;i < n;i ++)
            scanf("%lf%lf%lf%lf",&line[i][0].x,&line[i][0].y,&line[i][1].x,&line[i][1].y);
        for(int i = 0;i < n;i ++)
            for(int j = i+1;j < n;j ++)
            {
                if(Judge(line[i][0],line[i][1],line[j][0],line[j][1])) // 判断两条直线是否相交
                {
                    flag = false;
                    break;
                }
                if(!flag) break;
            }
        if(!flag) printf("burned!\n");
        else printf("ok!\n");
    }
    return 0;
}
```

参考博客

https://blog.csdn.net/Dacc123/article/details/51219491

https://blog.csdn.net/sizaif/article/details/79192165