# 欧拉路

如果从某个点开始在图G走，恰好经过G中每条边一次(走完停哪个点无所谓)，则称这条路径为**欧拉路径**，也称作**一笔画路径**。欧拉路就是一笔画

而在欧拉路基础上，从某个点走，恰好经过G中每条边一次且又回到起点，这样路径叫欧拉回路，具有欧拉回路的图才叫欧拉图

**判断一个图是欧拉图,满足一下条件：**

1图G是连通的，不能有任何孤立的点存在。

2对于无向图来说，度数为奇数的点的个数为0;对于有向图来说，每个顶点的入度等于出度。

**判断一个图存在一笔画路径,满足一下条件**

1图G是连通的，不能有任何孤立的点存在。

2对于无向图来说，度数为奇数的点的个数为2，且一定是起点和终点。

对于有向图来说，仅存在两个顶点，其入度不等于出度，其中一个出度比入度大1（路径的起点），另外一个入度比出度大1（路径的终点）.

## dfs寻找欧拉路和回路：

不管有向图无向图都可以用dfs的方式找欧拉回路，以任意点做起点。

应该用一个列表存边，但这里注意dfs过程是一个搜索树，而回路又是一个环，在dfs函数起始位置记录边是错误的，应该在递归结束时候，相当于按照出栈顺序记录边。至于求2个奇数度点的图求欧拉路径，只要选奇数度数点任意一个为起点做上述dfs即可。时间复杂度是E

## 编码细节:

* 求欧拉回路要判断联通块，根据题意来。
* 重边和自环可能影响结果，要考虑清楚。
* 孤立点需要特别注意，很多题都会存在。

## 题目：

Hdu6311 <http://acm.hdu.edu.cn/showproblem.php?pid=6311>

题意就是给个无向图，不一定存在欧拉路

问你最少画几笔画完。把具体怎么画求出来。并且要求输出走的路径，输出任意路径即可。路径指的是边集，边用[1,E]的编号表示

最少画几笔好求，对于每个联通块，看奇数度点个数oddCnt，这个联通块要画max(1, oddCnt/2)笔。所有联通块之和是答案

输出路径方法是，每两个奇数度的点相连，增加虚拟边，直到奇数度点只有两个

包含了虚拟边的联通块就一定具有欧拉路了，以某个剩下的奇数度点为起点寻找一个欧拉路存起来，输出这个欧拉路，每次到虚拟边就断开，这里细节较麻烦，因为要输出每段边数，走到虚拟边计数输出边数，然后重新走输出边集