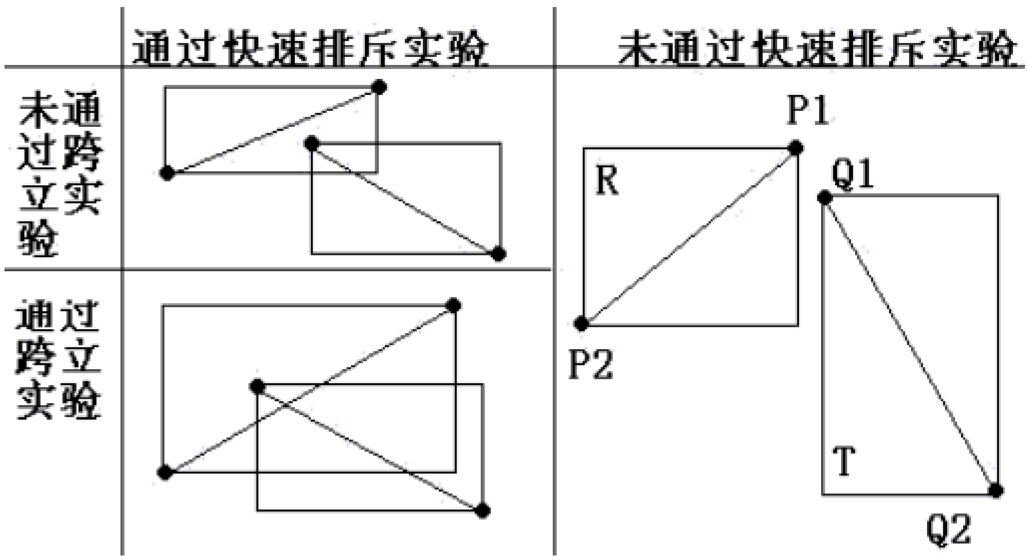
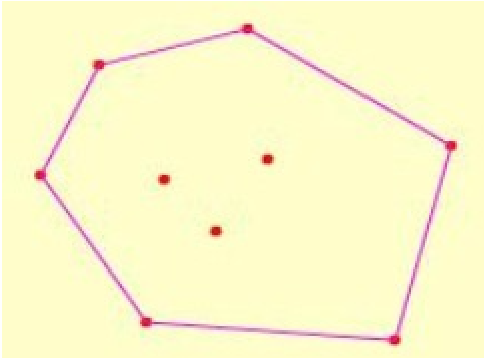
NAV导航网格寻路-- 一些必要的计算几何知识

- 矢量加减法： 设二维矢量P = (x1, y1)，Q = (x2 , y2)，则矢量加法定义为： P + Q = (x1 + x2 , y1 + y2)，同样的，矢量减法定义为： P - Q = (x1 - x2 , y1 - y2)。显然有性质 P + Q = Q + P，P - Q = - (Q - P)。
- 矢量叉积 设矢量P = (x1, y1)，Q = (x2, y2)，则矢量叉积定义为由(0,0)、p1、p2和p1+p2所组成的平行四边形的带符号的面积，即：P × Q = x1*y2 - x2*y1，其结果是一个标量。显然有性质 P × Q = - (Q × P) 和 P × (- Q) = - (P × Q)。
- 折线段的拐向判断： 折线段的拐向判断方法可以直接由矢量叉积的性质推出。对于有公共端点的线段p0p1和p1p2，通过计算(p2 - p0) × (p1 - p0)的符号便可以确定折线段的拐向： 若(p2 - p0) × (p1 - p0) > 0,则p0p1在p1点拐向右侧后得到p1p2。 若(p2 - p0) × (p1 - p0) < 0,则p0p1在p1点拐向左侧后得到p1p2。 若(p2 - p0) × (p1 - p0) = 0,则p0、p1、p2三点共线。
- 判断两线段是否相交： 我们分两步确定两条线段是否相交： (1)快速排斥试验 设以线段 P1P2 为对角线的矩形为R， 设以线段 Q1Q2 为对角线的矩形为T，如果R和T不相交，显然两线段不会相交。 (2)跨立试验 如果两线段相交，则两线段必然相互跨立对方。若P1P2跨立Q1Q2 ，则矢量 (P1 - Q1) 和(P2 - Q1)位于矢量(Q2 - Q1) 的两侧，即(P1 - Q1) × (Q2 - Q1) * (P2 - Q1) × (Q2 - Q1) < 0。上式可改写成(P1 - Q1) × (Q2 - Q1) * (Q2 - Q1) × (P2 - Q1) > 0。当 (P1 - Q1) × (Q2 - Q1) = 0 时，说明 (P1 - Q1) 和 (Q2 - Q1)共线，但是因为已经通过快速排斥试验，所以 P1 一定在线段 Q1Q2上；同理，(Q2 - Q1) ×(P2 - Q1) = 0 说明 P2 一定在线段 Q1Q2上。所以判断P1P2跨立Q1Q2的依据是：(P1 - Q1) × (Q2 - Q1) * (Q2 - Q1) × (P2 - Q1) >= 0。同理判断Q1Q2跨立P1P2的依据是：(Q1 - P1) × (P2 - P1) * (P2 - P1) × (Q2 - P1) >= 0。



- 凸多边形 假设我们在一个多边形上(包括多边形的边界及边界围封的范围)任意取两点并以一条线段连结该两点，如果线段上的每一点均在该多边形上，那么我们便说这个多边形是凸的。
- 凸包 给定平面上的一个(有限)点集(即一组点)，这个点集的凸包就是包含点集中所有点的最小面积的凸多边形。



- 点在凸多边形中的判断 假设多边形是凸的，而且顶点p0,p1,...,pn按顺时针方向排列，则点在多边形任意一边pi-1, pi 的右面。