**N个顶点的连通图至少有多少条边:至少要有（N-1）条边（也就是树）才能保证图为连通图.**

**对于简单图而言至多有n\*(n-1)/2条边,此时即是完全图.**

**有n个顶点的有向连通图最少有多少条边? N**

证明:设边数为E

首先,有向连通的一个必要条件是图的无向底图连通,这意味着E >= n-1

其次,证明E > n-1.因当E=n-1时,无向底图为树,任取两顶点s,t,从s到t有且只有一条无向路径,若有向路径s->t连通,则有向路径t->s必不存在.得证

再次,证明E可以=n.设n个顶点v1,v2,...vn,顺次连接有向边v1v2,v2v3...vn-1vn,vnv1,这个环是有向连通的.

因此最少有n条边.