中国馒头问题

在几十年前的中国偏远乡村地区，每当春节等重要的节日期间，人们会互送礼物以表祝福。在经济条件受限的情况下，人们互送的礼物可能是馒头、煎饼等自产的且每家每户都有需求的物品。有时，收到礼物者要给送礼物者回礼，且回礼的礼物不能与收到的礼物相同。

如果把这种送礼问题当作网络中的一种信息传播问题，把问题中的户（人）视为网络中的节点，人们之间的送礼关系视为网络中的弧，送出的礼物视为网络中传播的信息，送礼和回礼行为视为发出信息的任务。问题目标是在一定的网络中，在保证各节点完成信息发送任务的前提下，选择最少的信息源点，使信息遍布图中的每一个节点。

考虑以下两种情形

（1）为了简化问题描述，暂时不考虑回礼的情况，则可以把该问题看作一个非赋权有向图问题。如图1所示，图G（V,A）中每段弧的起点有发出信息的任务，问题的目标是找出最少的节点作为信息源点，使信息遍布图中所有的节点。



**图 1**

求解思路：若建立邻接矩阵，描述节点间的关系。图1的邻接矩阵为:



矩阵中元素（）取值规则为：



第i行元素的和为节点Vi的度，即发出信息的任务数；

第i列元素的和为节点Vi接收信息任务数；

基本的优化原则是选择度最大的点作为信息源点。若某节点的发出信息任务数不为零，而接收信息数为零，则该节点必须作为信息源点，如图中节点V15。

（2）若考虑回礼的情况，则图中有些边为双向边，即无向边。

如图中（V13, V15, (V8,V9)

建立关联矩阵，



