矩阵树定理是一个基于线性代数工具，解决图上生成树计数相关问题的工具。

基础定义：

1. 图的关联矩阵：
   对于一个n个点（第i个点记为v_i），m条边（第j条边记为e_j）的无向图，定义关联矩阵M为：

$$M_{i,j} = \begin{cases} 1, e_j\text{是}v_i\text{的出边} \\ -1,\ e_j\text{是}v_i\text{的入边} \\ 0, otherwise. \end{cases}$$

   显然，大小是n x m的
2. 拉普拉斯（基尔霍夫）矩阵:
   拉普拉斯矩阵 L 定义为：

$$L_{i,j} = \begin{cases} deg(v_i), i = j \\ -cnt(v_i, v_j), otherwise. \end{cases}$$

   其中，deg(v)是点v的度数，$cnt(v_i, v_j)$表示v_i <-> v_j的数量。
   计算公式：

$$L = MM^T$$

矩阵树定理：

记L_0为L去掉第k行、第k列后的矩阵(k任意取), 则该无向图的生成树个数为$det(L_0)$.

在有向图上的扩展：