# ICA

与PCA类似，ICA也是找到一组新的基来表示数据，这是目标不同。

看一个鸡尾酒会的问题。假如有n个演讲者同时说话，室内的任何一个麦克风记录了n个演讲者声音的简单叠加,但是不同位置的麦克风记录的声音叠加结果并不一致。那么，我们怎么从麦克风中分割出来演讲者的声音呢？这里假设我们有k个麦克风，我们对麦克风收到的声音叠加可以通过矩阵乘法来表示，具体如下：



其中, s为n\*1维向量，为n个演讲者的声音源，表示第j个演讲者在时刻发出的声音。x为k\*1维向量，为k个麦克风收到的声音，为第j个麦克风在时刻i发出的声音。A表示声音源于麦克风实际收到的声音的线性组合关系，为k\*n的矩阵。

我们的目标是从x中求得s，所有可以通过下式求得s：



我们设，其中W为n\*k的矩阵。

1. ICA不确定性

由于我们仅仅知道x，在没有很多先验知识下，很难确定W和s。譬如，我们使置换矩阵乘以W，即对矩阵的行列进行替换，可以得到替换相应位置的s。因此，无法准确确定具体是哪个s。另外，譬如对W，如果用2W替换，完全可以得到相应的2s。这样也意味着其尺度是无法确定的。不过，这影响并不大。另外，如果x服从高斯分布(0,I),对任意旋转过的A，我们依然可以得到响应的s，对A的选择也有不确定性。

1. 模型建立

我们使用最大释然方法来解决问题，具体的最大释然函数如下：(???)



然后我们计算的表达。