

机器学习复习11

2022年7月8日 星期五 22:04

Independent Component Analysis

◦ issue: 鸡尾酒问题

从 n 个表中抽取了一组数据:

$$\{x^{(i)}(x_1^{(i)}, x_2^{(i)} \dots x_n^{(i)}) \quad i = 1, 2, \dots, m\}$$

i 表示采样的时间顺序

$$\text{then } X = AS$$

$$S^{(i)} = A^{-1}x^{(i)} = Wx^{(i)}$$

◦ ICA ambiguities

① 由于 W, S 均不确定, 没有先验的情况下, 无法同时确定两个相关参数

② 调换了人的编号顺序

③ 信号为高斯分布时也...

◦ 密度函数和线性变换

$$P_X(x) = P_S(Wx) |W|$$

◦ ICA algorithm

$$P(S) = \prod_{i=1}^n P_S(s_i)$$

$$P(X) = P_S(Wx) |W| = |W| \prod_{i=1}^n P_S(w_i^T x)$$

$$g(s) = \frac{1}{1+e^{-s}} \quad P_S(s) = g'(s) = \frac{e^s}{(1+e^s)^2}$$

$$\text{则 } \mathcal{L}(W) = \sum_{i=1}^m \left(\sum_{j=1}^n \log g'(w_j^T x^{(i)}) + \log |W| \right)$$

$$\Rightarrow W := W + \alpha \left(\begin{bmatrix} 1 - 2g(w_1^T x^{(i)}) \\ 1 - 2g(w_2^T x^{(i)}) \\ \vdots \\ 1 - 2g(w_n^T x^{(i)}) \end{bmatrix} x^{(i)T} + (W^T)^{-1} \right)$$

◦ 行列式的梯度 (略)

$$\nabla_A |A| = |A| \cdot A^{-T}$$