

这三个放在一起不是很恰当，但是有互相有关联，所以就放在这里一起说了。注意重点关注算法的思想。

1.EM

EM算法用于含有隐变量模型的极大似然估计或者极大后验估计，两步组成：E步，求期望；M步，求极大。本质上EM算法还是一个迭代算法，通过不断用上一代参数对隐变量的估计来对当前变量进行计算，直到收敛。

注意：EM算法是对初值敏感的，而且EM是不断求解下界的极大化逼近求解似然函数的极大化的算法，也就是说EM算法不能保证找到全局最优。对于EM的导出方法也应该掌握。

2.HMM算法

隐马尔可夫模型是用于标注问题的生成模型。有几个参数（ π ， A , B ）：初始状态概率向量 π ，状态转移矩阵 A ，观测概率矩阵 B 。称为马尔科夫模型的三要素。

马尔科夫三个基本问题：

- 概率计算问题：给定模型和观测序列，计算模型下观测序列输出的概率——前向后向算法
- 学习问题：已知观测序列，估计模型参数，即用极大似然估计来估计参数——Baum-Welch(也就是EM)和极大似然估计
- 预测问题：已知模型和观测序列，求解对应的状态序列——近似算法（贪心）和维比特算法（动态规划求最优路径）

3.条件随机从CRF

给定一组输入随机变量的条件下另一组输出随机变量的条件概率分布密度。条件随机场假设输出变量构成马尔科夫随机场，而我们平时看

到的大多是线性链条随机场，也就是由输入对输出进行预测的判别模型。求解方法为极大似然估计或正则化的极大似然估计。

之所以把HMM和CRF比较，主要是因为二者都用了图的知识。但是CRF用的是马尔科夫随机场（无向图），而HMM的基础是贝叶斯网络（有向图）。

而且CRF也有：概率计算问题、学习问题和预测问题。大致计算方法和HMM类似，只不过不需要EM算法进行学习问题。

HMM和CRF对比：

其根本还是在于基本的理念不同，一个是生成模型，一个是判别模型，这也就导致了求解方式的不同。