寒假第四周读书报告 3.2-3.8

61518426 周之遥

·读书进度

统计学习方法完成第11章：条件随机场部分内容

概率无向图模型又称马尔科夫随机场。用结点表示变量，边表示变量之间的关系。变量之间满足三个马尔科夫性，这三个性质（成对、局部、全局）是等价的。基于hammersley-clifford定理可以将概率无向图模型按最大团分解。

CRF是特殊的概率无向图模型，条件概率P(Y|X)满足马尔科夫性。

理解了CRF的参数化形式，可以作向量简化或矩阵表示。用前向-后向算法可以计算特定状态的概率以及特征函数期望。

·提出问题

1. P225 11.32式是不是有问题？分子上应该是两个向量中对应i的标记的概率的积，但书中直接是两个向量的内积？这样的结果不就是Z(x),与分母相同了吗？同样的我对11,33式也有疑问。

解答：确实应该是两个数相乘。

·解决问题

1. 矩阵表示里的start以及stop可以是认为设定的在状态范围之内的任意值吗？

解答：对。事实上将所有矩阵相乘，类比于马尔科夫链，（start，stop）元素就是从start转移到stop的非规范化概率，也就是中间n个标记序列所有情况的概率总和，即Z（x）。

类比马尔科夫链可以算出各种标记序列的概率，而start和stop都是确定的，真正影响该概率的是中间n个标记。

1. P225式11.26中y=start是什么意思？start和stop的具体含义是什么？

解答：即假设存在一个初始状态和末状态，便于计算。start和stop都是确定的，对中间的序列没有影响。

1. 该模型与隐马尔可夫模型都可以用来处理标注问题，请问这两种算法有什么关系吗？

解答：HMM模型中做了两个基本假设，观测独立性和标记序列满足齐次马尔科夫，CRF推翻了这两个基本假设。前者是联合模型，后者是条件概率。

1. P217可能会有不属于任何最大团的结点存在吗？若存在，需要在Hammersley-Clifford定理中体现吗？

解答：孤立的结点本身就是一个最大团。

1. 为什么求联合分布的时候，用的是经验分布P^(x)而不是直接用Z(x)代替，难道是说 P(X,Y)的分布是不知道的？

解答：这里Z（X）和P（X）的含义不一样。Z（x）是X给定情况下Y的所有情况的非规范概率和，是用来规范化概率的。P（X）就是X的概率哒。

·讲解内容

11.2.1

条件随机场是给定X条件下，Y的马尔科夫随机场。换句话说，即条件概率P（Y|X）对Y的分布服从马尔科夫性。

条件随机场的形式很多，一般采用简单的线性链形式。即图11.4

在线性链条件随机场中，局部马尔科夫性变为以下关系：



条件随机场用于词性标注时，我们可以把X理解为一句话，Y理解为各个词的词性。

CRF模型可以看做MEMM模型的拓展，推翻了齐次马尔科夫性的假设，将有向图模型转换为无向图模型。

推荐白板推导：<https://www.bilibili.com/video/av34444816?p=3>

·下周计划

完成条件随机场的学习。