第二次作业

1. 试说说把推断与决策分开有什么好处。

答：在学习的时候我们首先要算出后验概率或者联合概率，这就是推断阶段，但是不一定后验概率大所需要做的预测就大，这时候需要在决策阶段进行进一步的分析，对于给定的x，需要决策出最佳的t，推断只是对未来的一个推理和判断，按照概率的方式对所有的情况进行分析，而决策是建立在推断的前提下，对未来做出一定的决策，通常情况下只会得出一个结果，将推断和决策分开可以提高预测的准确率。

1. 简述极大似然参数估计和最大后验参数估计的区别与联系。

答：极大似然估计（MLE）和最大后验参数估计（MAP）实质上是两种不同学派得理论。

MLE作为概率学派得理论，他们认为模型参数是个定值，在多次重复实验中会趋于一个稳定值，这种方法在数据量较大得情况下是可以得到较准确得模型得。MAP是贝叶斯学派的观点，跟MLE最大的不同是，贝叶斯派认为世界是不确定的，所以对世界有一个预先的估计，然后通过获取的信息对预估计进行不断的调整，这种做法在先验假设比较靠谱的情况下比较有用，而且随着数据量的增大，先验假设的效果会变的越来越弱。最大后验参数估计如果去掉先验假设，那么也就变成了极大似然估计。

比如我们抛掷一个硬币10次，有10次正面朝上，0次反面朝上，问正面朝上的概率，利用极大似然估计，会得到，可见，缺乏数据时MLE会出现比较明显的偏差；而对于极大后验概率来看这个事，先验会假设大概率下这个硬币是均匀的，大致上服从一个均匀分布。

1. 一种癌症，得了这个癌症的人被检测出为阳性的几率为90%，未得这种癌症的人被检测出阴性的几率为90%，而人群中得这种癌症的几率为1%，一个人被检测出阳性，问这个人得癌症的几率为多少？

答：典型的贝叶斯公式的运用，我们假定一个人得癌症这个事件记为A1，不得癌症记为A2，检测为阳性这个事件为B1，阴性为B2，根据已知条件，我们可以得到如下公式：，我们需要计算，根据贝叶斯公式，，又，则，因此，一个人被检测出阳性，这个人得癌症得几率为8.33%