第十六讲课程小结

刘子源 2022310709

2022年11月14日

今天听了谷源涛老师的《信号处理理论与方法研究案例》讲座。

老师首先介绍了变点检测。变点检测的应用非常广泛，如智能语音提示词、雷达遥感、人体关键检测等等。随后老师介绍了一种基于假设检验的变点检测算法，其核心思想就是假设信号在T0点处发生跳变，那么它在T0前后应该服从的是两种分布，且假设这两个分布都是独立同分布的，然后计算似然比，根据比值是否大于我们设置的阈值来判断信号是否发生跳变。但是这种朴素的思想是不能直接应用的，因为在现实中发生跳变的时刻T0是未知的，因此提出广义似然比检验算法，主要思想是既然我们不知道跳变具体发生在什么时刻，那么我们可以测试一系列的时刻，取其似然比最大的时刻再进行检验，但是这么做的复杂度太高，因此需要迭代地处理这个问题，也就是累计和CUSUM算法，它的检测延时和安全运行时间对数成正比，和距离成反比。

变点检测可以应用在网络上。网络上的变点检测问题有两种：全局和局部，通信场景是经典的网络问题之一，即有一个数据中心。首先每个节点单独进行CUSUM算法，然后再将本地节点数据与邻居交换，对邻居数据做加权均值，再与本地数据加和后进行阈值检测，这就是Consensus-CUSUM算法，它对局部跳变检测非常有效。Fused Consensus-CUSUM算法对全局跳变检测更有效，它是对本地和邻居节点CUSUM后的信息加权再过ReLU。

分布式的跳变检测的能效是一个挑战。第一个策略是减少报警次数，通过设置安全、危险等区间，可降低报警的次数，有Request-Response机制和Censoring机制，两者组合又可以形成各种机制。另一种降低功耗的方法是减少数据的长度。

通过本节课的学习我了解到了变点检测及其在分布式网络、矩阵分解等场景中的应用。