研讨题1：考虑WGN中二元假设检验问题

噪声是服从的WGN

1. 若
2. 若,但已知其取值为*1*或*-1，*，求解GLRT判决式并分析是否CFAR;
3. 若,其中A未知，噪声方差未知，求解GLRT判决式并分析渐进性能。

解：本题中假定A均为确定性未知参量

1.

* 当时，GLRT计算可以参考课本P509例6.2与6.4

A的MLE极大似然估计为：

由GLRT准则，我们有：

取对数化简有：

判决条件或可以写成：

检验统计量的渐进分布为

其中，因此对于这种特殊情况，有限数据记录渐进PDF是精确成立的：

NP准则确定虚警率与门限的关系为：

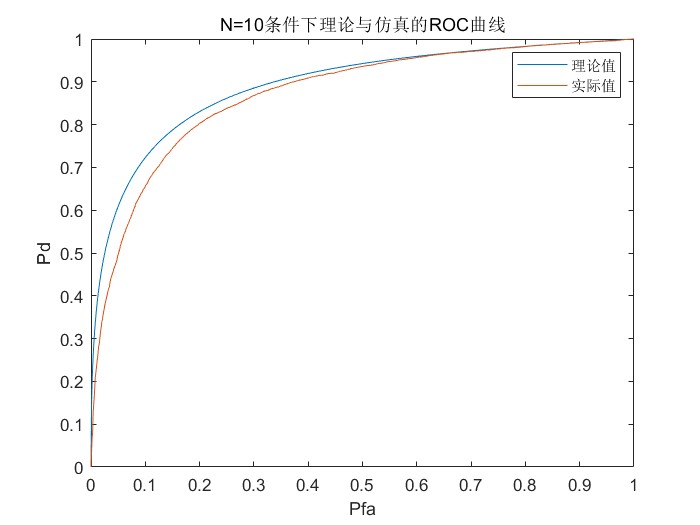
检测概率为：

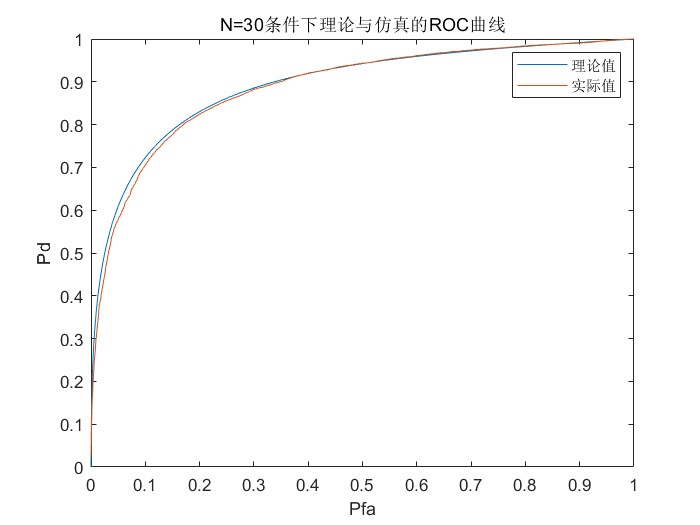
* 当时，GLRT的计算参考课本P513例6.5，等效检验统计量为

其PDF并不依赖于，其检测性能要比已知时的检测性能稍差，但在N足够大的时候，性能衰减是相当小的，基本与已知时的特性相同，以下是GLRT理论渐进性能与实际渐进性能的比较：

设置信噪比，，对于N=10，，而对于N=30，，

给定虚警概率，分别由理论计算式与蒙特卡洛仿真计算得到对应检测概率，如图所示：





可见N值越大，GLRT渐进性能越好，N=30时实际值与理论值十分逼近。

2.

当时，由例9.1可知：和的极大似然估计为

A的极大似然估计为：

同1的推导过程：

令，其中是方差为1的WGN。在条件下，由于，等效检验统计量为：

其PDF依赖于，含有未知参数因此不是CFAR检测器。

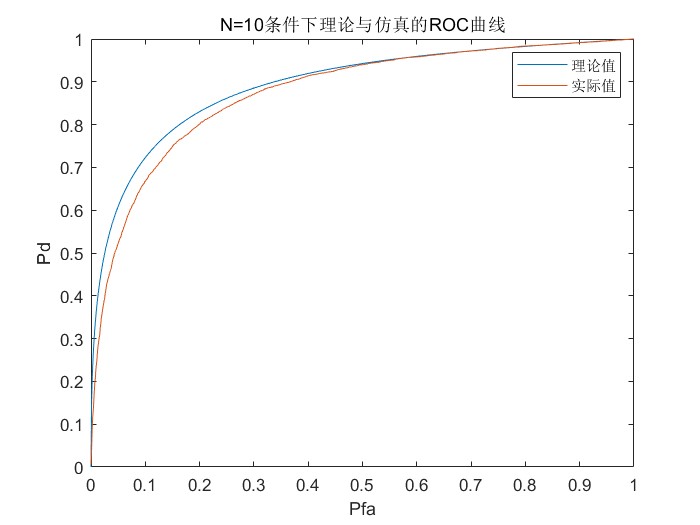
3.

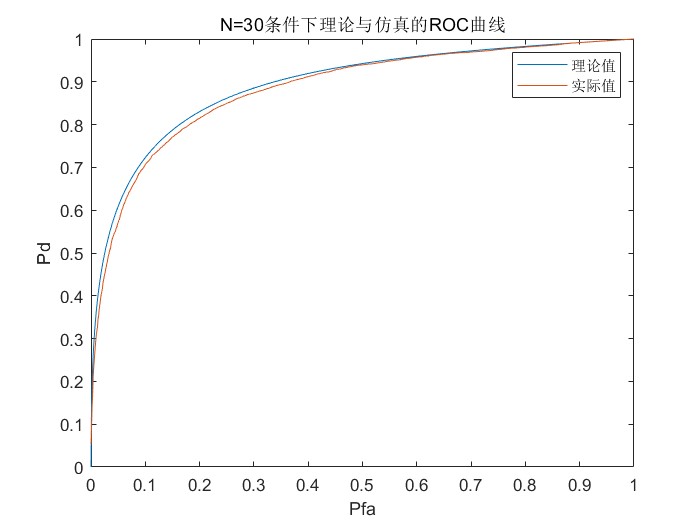
习题9.7

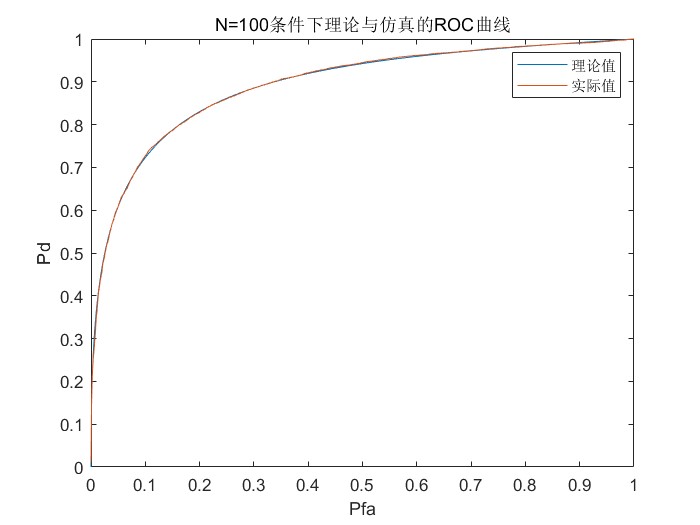
与第1题不同之处在于A的极大似然估计形式发生了变化：

由此，和的极大似然估计也变为为

其他求解过程同1，由于，其检测概率计算式以及虚警概率计算式均不变，以下是GLRT理论渐进性能与实际渐进性能的比较：





综上，当N值越大，GLRT渐进性能越逼近理论值，且与第1问渐进性能相似