编程作业1

仿真信号

`randn()`生成正态随机矩阵，`binornd()`按照给定概率ξ生成flag。二者相加得到仿真信号

最大后验

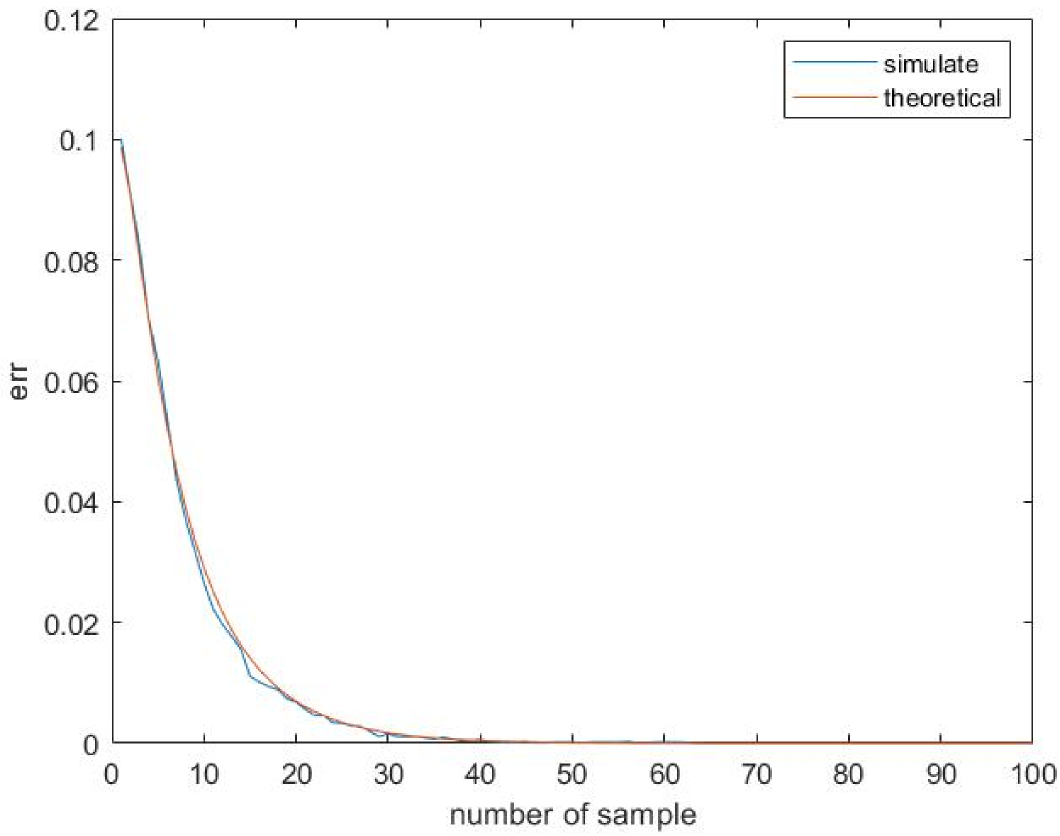
$r \mathop{\gtrless}_{H_0}^{H_1} \frac{a}{2} + \frac{\sigma_n^2}{a} \ln \frac{\xi}{1-\xi}$，比较第一个信号和门限进行判断，并根据flag计算概率。

可得虚警概率=0.003，检测概率=0.0437，错误概率=0.0967

理论虚警概率=0.0031，检测概率=0.045，错误概率=0.0987

多次观测的最大后验概率准则

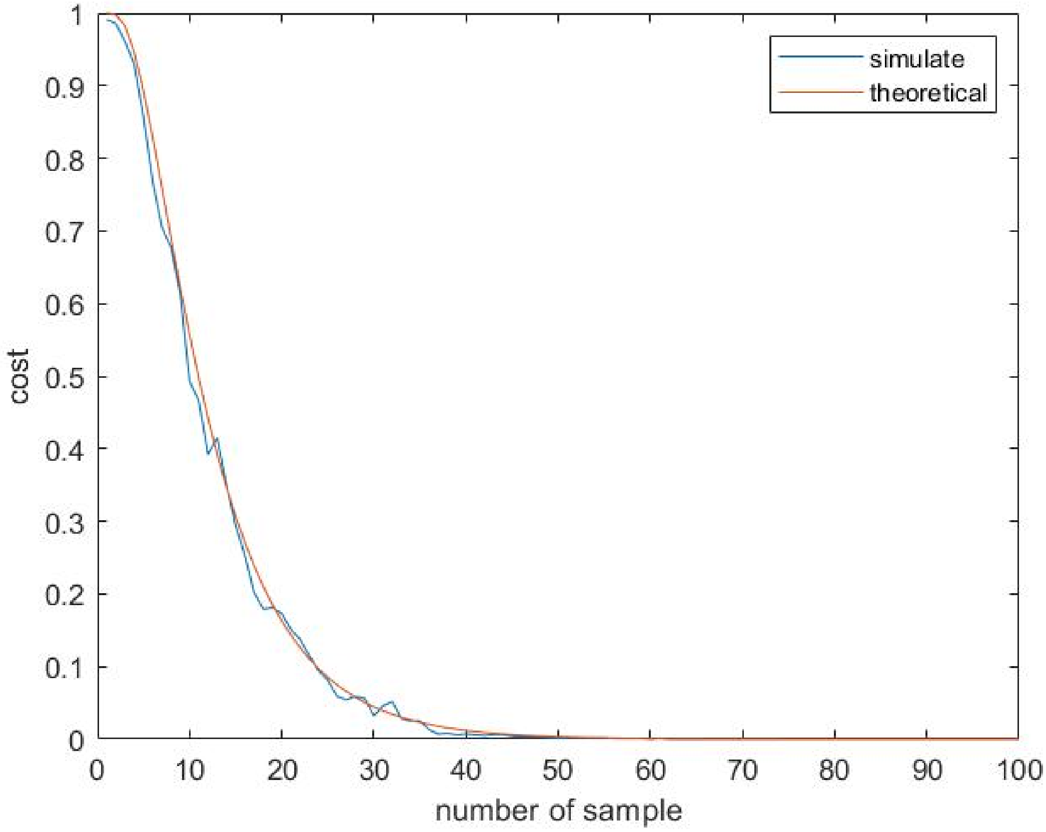
$r \mathop{\gtrless}_{H_0}^{H_1} \frac{a}{2} + \frac{\sigma_n^2}{ka} \ln \frac{\xi}{1-\xi}$，其中k为信号样本数，基本原理与最大后验类似。取M=100



曲线表明：随着样本数量增大，平均错误率先快速下降，再缓慢下降趋近0。同时仿真结果与理论预期相符

贝叶斯准则

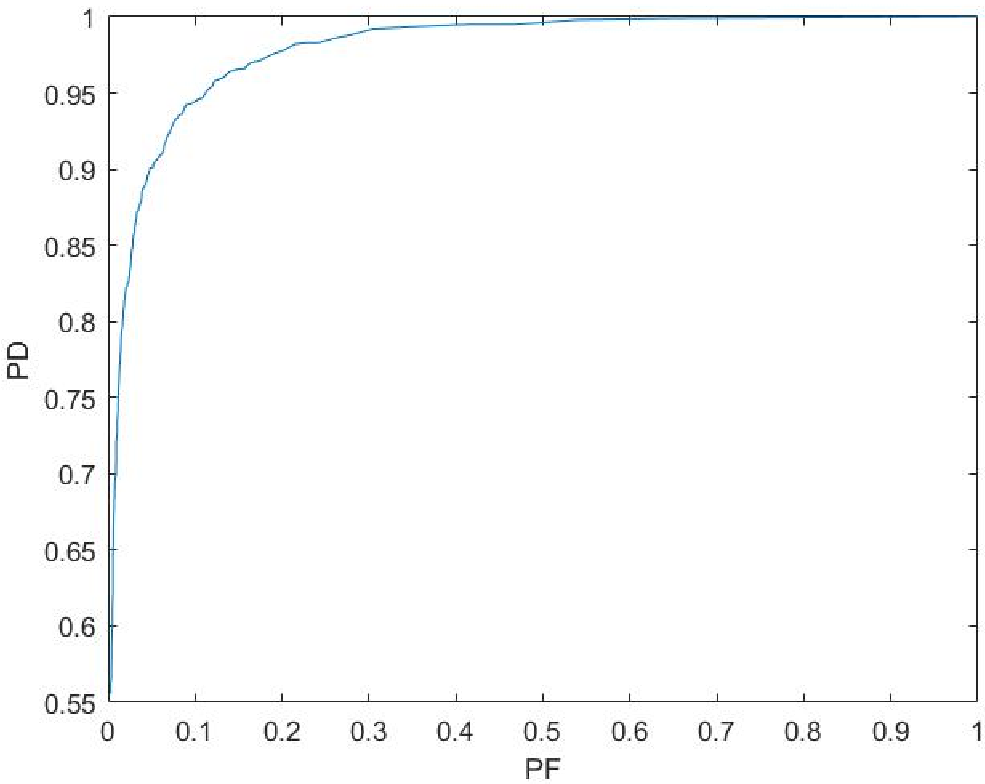
$r \mathop{\gtrless}_{H_0}^{H_1} \frac{a}{2} + \frac{\sigma_n^2}{ka} \ln \frac{\xi(C_{10}-C_{00})}{(1-\xi)(C_{01}-C_{11})}$给出判断门限，根据门限进行判断，并根据flag及判断结果计算成本



曲线表明：随着样本数量增大，最小平均代价先快速下降，再缓慢下降趋于0。同时仿真结果与理论预期相符

广义似然比检验

$(\frac{1}{\sqrt{K}}\sum_{i=1}^{K}r_i)^2 \mathop{\gtrless}\limits_{H_0}^{H_1} 2\sigma_n^2\ln\lambda_0$，取K=10，λ0 ∈ [1,100]。根据不同的λ0得到的不同门线进行判断，并计算检测概率和虚警概率，画出ROC曲线



序贯检测

考虑到$\sigma_n^2=1$，$a=1$

$\sum_{k=1}^{K} r_k-\frac{K}{2} \overset{H_1}{>} \ln \frac{1-\beta}{\alpha}$，$\sum_{k=1}^{K} r_k-\frac{K}{2} \overset{H_0}{<} \ln \frac{\beta}{1-\alpha}$，不断添加样本直到第一次可以判决。记录第一次判决的次数并求平均值，求得平均检测次数为E[K]=5.151，与理论值3.517相差较大，可能是因为理论值的计算中使用了近似，而仿真实验不满足近似条件1