说明：请于 **10** 月 **13** 号上课之前交，迟交即扣分。

1.

写出两类和多类情况下最小风险贝叶斯决策的判决函数和决策面方程。

2.

考虑两个单变量正态分布 $p(x|\omega_i) \sim N(\mu_i, \sigma_i^2)$，且 $P(\omega_i)=1/2(i=1,2)$ 的 Neyman-Pearson 准则，在 0-1 损失下，且为了方便设 $\mu_2>\mu_1$。

(a) 假设当一样本实际属于 ω_1，却被认为是 ω_2 时的最大可接受的误差率为 E_1，用以上给定的变量确定单点判决边界。

(b) 对于此边界，将 ω_2 错分为 ω_1 的误差率是多少？

3.

在许多模式分类问题中，可以将某个模式分到 c 类中的某一类，也可以由于其不可分性而拒绝将其分到任何类别。如果拒绝的开销不太高，则拒绝是一个可行的措施。设

$$\lambda(\alpha_i|\omega_j)=\begin{cases}0 & i=j \quad i,j=1,\cdots,c\\ \lambda_r & i=c+1\\ \lambda_s & \text{其他}\end{cases}$$

其中 λ_r 是当选择第 $c+1$ 种行为（即拒绝）时的损失，λ_s 是产生任何替代错误时的损失，证明，如果对任意 j，有 $P(\omega_i|\mathbf{x})\geqslant P(\omega_j|\mathbf{x})$，且 $P(\omega_i|\mathbf{x})\geqslant 1-\lambda_r/\lambda_s$，则判为 ω_i，否则拒绝，此时可获得最小风险。如果 $\lambda_r=0$，将会怎样？如果 $\lambda_r>\lambda_s$，又将会怎样？