

西北工业大学
2007 年硕士研究生入学考试试题

试题名称: 信号检测与估计 (A 卷)

试题编号: 484

说 明: 所有答题一律写在答题纸上

第 1 页 共 2 页

一、(本题满分 25 分)

采用一次观测对下面两个假设作选择: $H_0: x(t) = n(t)$, $H_1: x(t) = 2 + n(t)$, 其中 $n(t)$ 是均值为零, 方差为 2 的高斯白噪声:

1) 求以 x 为检验统计量的判决形式;

2) 根据贝叶斯准则求出检验门限和代价函数与先验概率的函数关系;

3) 根据奈曼-皮尔逊准则, 求出检验门限与虚警概率 P_e 的关系。(结果可含标准正态

分布 $\Phi(n)$)

二、(本题满分 25 分)

考虑一个匹配滤波器, 信号是 $s(t) = \begin{cases} A & 0 \leq t \leq T \\ 0 & \text{其他} \end{cases}$, 在高斯白噪声中:

1) 求最大输出信噪比;

2) 若不用匹配滤波器, 而用滤波器 $h(t) = e^{-\alpha t}$, $t \geq 0$, 则最大输出信噪比是多少?

三、(本题满分 25 分)

设接收机输入波形为 $x(t) = as(t) + n(t)$ $0 \leq t \leq T$, 其中 $s(t)$ 是已知信号, $n(t)$ 是均值为零, 方差为 σ_n^2 的高斯白噪声, a 为信号振幅, 其概率密度函数服从均值为 a_0 , 方差为 σ_a^2 的高斯分布。通过 N 次观测, 求 a 的最大后验概率估计值, 并对估计值检验是否有效、无偏。

四、(本题满分 25 分)

设某随机参量 θ 以等概率取六个可能值 $\{-2, -1, 0, 1, 2, 3\}$, 对应测量数据为 $\{4, 1, 0, 1, 4, 9\}$, 根据一次测量所得数据 x 对参量 θ 作出线性最小均方估计, 并与最小

西北工业大学
2007 年硕士研究生入学考试试题

试题名称: 信号检测与估计 (A 卷)

试题编号: 484

说明: 所有答题一律写在答题纸上

第 2 页 共 2 页

均方误差估计进行比较。

五、(本题满分 25 分)

设信号为 $s(t) = \begin{cases} e^{-\frac{1}{2}t} - e^{-t} & t \geq 0 \\ 0 & t \leq 0 \end{cases}$ 背景噪声 $n(t)$ 为非白噪声, 其功率谱密度函

数为 $G_n(\omega) = \frac{1}{1+\omega^2}$, 求对 $s(t)$ 在 $n(t)$ 背景下的匹配滤波器设计。

六、(本题满分 25 分)

有两个假设

$$H_0: x(t) = s_0(t) + n(t)$$

$$H_1: x(t) = s_1(t) + n(t)$$

其中 $n(t)$ 是均值为零、功率谱密度为 $N_0/2$ 的高斯白噪声; 设先验概率 $P(H_0) = P(H_1)$ 。试按最小错误概率准则设计一个接收机。