

# 广东工业大学

## 2019 年博士学位研究生招生考试试题

考试科目（代码）名称：(3054) 数字信号处理

满分 100 分

(考生注意：答卷封面需填写自己的准考证编号，答完后连同本试题一并交回！)

### 一、概念解释 (20 分)

- 1、均方遍历性 (5 分)
- 2、无偏估计 (5 分)
- 3、拒绝概率 (5 分)
- 4、功率谱估计 (5 分)

### 二、简答题 (20 分)

- 1、两随机信号的独立性、正交性、不相关性的区别与联系。(10 分)
- 2、信号局部变换的两种基本构造形式。(10 分)

### 三、计算分析题 (50 分)

- 1、令谐波信号  $x(t) = A \cos(\omega_0 t - \phi)$ ，其中频率  $\omega_0$  为一固定的实数，相位  $\phi$  是在  $[0, 2\pi]$  内均匀分布的随机数，当幅值  $A$  为一固定的正实数时，试判断谐波信号是广义平稳的吗？ (10 分)

- 2、判断实随机信号  $x(n)$  的自相关估计子  $R(\tau) = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^{N-\tau} x(n)x(n+\tau)$  是否是渐进无偏的。(10 分)

- 3、令  $y_1, \dots, y_N$  是具有未知均值  $\mu$  和已知方差  $\sigma^2$  的正态分布随机变量

$$\begin{cases} H_0: \mu = \mu_0 \\ H_1: \mu = \mu_1 \end{cases}$$

的  $N$  个观测样本，试确定检验假设在检验水平  $\alpha_0$  下的最优临界区，其中  $\mu_1 > \mu_0$ 。(10 分)

- 4、谐波信号  $s(t) = A \cos(2\pi f_c t)$ ， $0 \leq t \leq T$ ， $f_c = \frac{1}{T}$ ，其观测样本为

$$y(n) = s(n) + w(n)$$

其中  $w(t)$  是一高斯白噪声，其均值为 0，方差为  $\sigma^2$ 。

求匹配滤波器在  $t=T$  时的输出。(10 分)

5、求具有高斯包络的线性调频信号  $s(t) = g(t)e^{imt^2}$  的瞬时频率，其中

$$g(t) = \left(\frac{\alpha}{\pi}\right)^{1/4} \exp\left(-\frac{\alpha}{2}t^2\right)。 (10分)$$

四、证明题 (10分)

1、证明加性白噪声中的完全可预测过程是特殊的  $ARMA(p, p)$  过程。(10分)