

# 西北工业大学研究生课程考试试题

考试科目：信号处理的工程应用（开卷部分，占 85%，平时考核占 15%）课程编号：

学号：

姓名：

考试时间：2020.7.1

题号	一	二	三	四	五	六	七	总分
分数								

说明：一律写在答题册上，仿真结果可打印粘贴，写清学号和姓名提交。

## 一、简答题（40 分）

- 1、（12 分）贝叶斯定理表示了事件 A 和事件 B 的先验概率与后验概率的关系，写出其关系式，解释其中概率变量意义，并举出实际生活中可以用贝叶斯定理进行描述的实例。
- 2、（13 分）学习音频信号处理的相关内容，分别说明语音和音乐信号的特征，并对音频信号的时域、频谱、音调、音色等特征进行简单分析。
- 3、（15 分）扫频式频谱仪为了得到良好 RBW，扫描速度和扫频范围应该怎样选择？若采用基于 FFT 的数字频谱分析仪设计方案，请给出一种你认为合理的设计方案简要框图，并进行必要说明。

## 二、计算仿真题（60 分）

- 1、（20 分）按下列方法产生均值 0.5、标准偏差是 1 的正态分布：

$$X = \sqrt{-2 \ln R_1} \cos(2\pi R_2)$$

其中, 随机数字产生器产生  $R_1$  和  $R_2$ , 按下式产生：

$$R = (aS + b) \bmod(c)$$

其中, S 称为种子（初值），R 是新随机数， $a$ ,  $b$ ,  $c$  是常数，可任选。

**要求：**在计算机上完成仿真，分别给出正态分布  $X$  波形图和它的直方图，计算仿真数据的均值和标准偏差。

- 2、（20 分）设计一个双音多频信号的频域检测方案，设噪声为 AWGN（加性高斯白噪声，默认均值 0、方差 1），按键时长 300–500ms，间隔 500ms，设信噪比分别为 5dB、-3dB、-10dB。（可改变信号功率，或改变噪声方差）

**要求：**完成拨号为 13991156869 的频域 FFT 检测仿真，FFT 点数自定。请给出主要

仿真波形和频域检测结果，并作必要的分析说明。

3、(20 分) 设计一种 16-QAM 调制解调方案，设信源为串行码，内容自定，码元数 512、码宽  $10\mu s$ 、调制频率 2MHz、采样频率 10MHz，设信道噪声为 AWGN，均值 0，方差 1。分别完成 0dB 和 -10dB 信噪比条件下的调制和解调计算机仿真，给出调制器输出、解调器主要节点信号波形和误码率等仿真结果，并做必要的分析说明。