

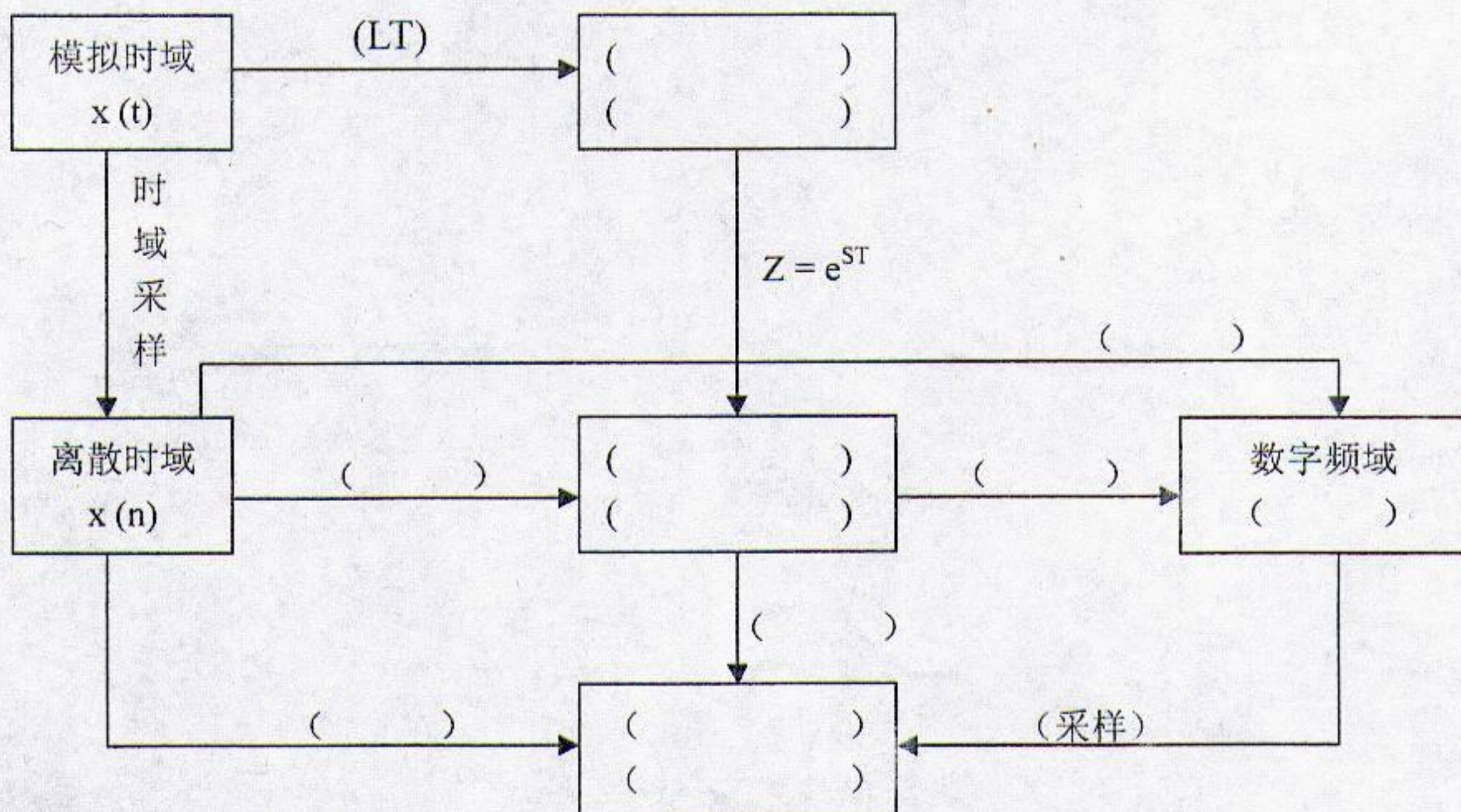
# 2006 年硕士研究生入学复试试题

科目：数字信号处理

共 2 页 第 1 页

## 一. 简答、证明题。(62 分)

1. 简述频率域采样定理的基本内容。并说明该定理在工程应用中的实际意义。(5 分)
2. 用 DFT 计算线性卷积过程中, 循环卷积代替线性卷积的条件是什么?(4 分)
3. 线性相位 FIR 滤波器的相位分哪几类? 各有怎样的特点?(4 分)
4. 用模拟滤波器设计 IIR 数字滤波器的方法中, 脉冲响应不变法具有怎样的优缺点?(5 分)
5. 窗函数法设计线性相位 FIR 滤波器的过程中, 加窗对理想特性产生了怎样的影响?(6 分)
6. 线性卷积所表达的实际意义是什么?(4 分)
7. 在  $N = 8$  的按时间抽取的基 2-FFT 算法流图中, 共有多少级蝶形运算? 每级有多少个蝶形结?(6 分)
8. 证明: 若  $x(n)$  的频谱为  $X(e^{j\omega})$ , 则  $x^*(-n)$  的频谱为  $X^*(e^{j\omega})$ 。(6 分)
9. 对模拟信号  $x_a(t)$  进行理想采样后, 得到时域离散信号  $\hat{x}_a(t)$ , 试描述这两个信号的频谱具有怎样的关系?(8 分)
10. 线性时不变的时域离散系统, 其输出-输入关系可用哪几种形式描述?(6 分)
11. 如图所示, 每个方框表示一个“域”, 框内上下两行的括号里分别标明“域名”和相应的信号数学表示式。框间的连线表示域的变换, 线上括号内应填写变换名或数学处理方法。(8 分)





## 二、设计和计算题 (38 分)

1.  $x(n]$  和  $y(n]$  分别表示系统的输入和输出, 判断下面差分方程所代表的系统是否线性, 是否时不变。(6 分)

$$y(n) = x(n) \sin(\omega n)$$

2. 已知系统的差分方程为  $y(n) = y(n-1) + y(n-2) + x(n-1)$ , 求该系统的系统函数、单位脉冲响应, 分析该系统的因果性和稳定性 (10 分)

3. 求  $x(n]$  的傅里叶变换: (6 分)

$$x(n) = \frac{1}{2} \delta(n+1) + \delta(n) + \frac{1}{2} \delta(n-1)$$

4. 已知 FIR 网络的系统函数  $H(Z)$  为:

$$H(Z) = 0.96 + 2Z^{-1} + 2.8Z^{-2} + 1.5Z^{-3}$$

画出系统的级联型结构图。(4 分)

5. 用 Z 变换法解差分方程: (6 分)

$$y(n) - 0.8y(n-1) - 0.15y(n-2) = \delta(n)$$

$$y(-1) = 0.2, y(-2) = 0.5; \quad y(n) = 0, \text{ 当 } n \leq -3 \text{ 时。}$$

6. 已知模拟滤波器的系统函数为:

$$H_a(s) = \frac{1}{2s^2 + 3s + 1}$$

用双线性变换法将其转换为数字滤波器的系统函数  $H(Z)$ , 设  $T = 2s$ 。(6 分)