

深圳大学 2009 年硕士生入学考试初试试题

(答题必须写在答题纸上, 写在本试题纸上无效)

专业: _____ 信号与信息处理

考试科目: _____ 数字信号处理

一、单项选择题 (本大题共 10 小题, 每小题 4 分, 共 40 分)

1. 序列 $x(n) = 5\sin(\frac{2\pi}{7}n - \frac{\pi}{6})$ 为周期信号, 其周期为 ()
 A. 4
 B. 7
 C. 5
 D. 6
2. 下列系统 (其中 $y(n)$ 为输出序列, $x(n)$ 为输入序列) 中哪个属于移不变系统? ()
 A. $y(n) = \sum_{m=-\infty}^n x(m)$
 B. $y(n) = x(2n)$
 C. $y(n) = nx(n)$
 D. $y(n) = x(-2n)$
3. 下列单位抽样响应 $h(n)$ 代表的线性移不变系统中哪个属于因果、稳定系统? ()
 A. $h(n) = u(n) + u(n-2)$
 B. $h(n) = u(n) + u(n+2)$
 C. $h(n) = u(n) - u(n-2)$
 D. $h(n) = u(n) - u(n+2)$
4. 若一线性移不变系统当输入为 $x(n) = \delta(n-1)$ 时, 输出为 $y(n) = R_2(n)$, 则该系统的单位抽样响应 $h(n)$ 为 ()
 A. $R_2(n-1)$
 B. $R_2(n+1)$
 C. $R_2(n)$
 D. $R_2(n) + R_2(n-1)$
5. 已知一实值信号 $x(t)$, $x(t)$ 的傅里叶变换为 $X(j\omega)$, 已知 $|X(j\omega)| = 0, |\omega| > 5000\pi$, 则采样频率 f_s 为 () Hz 时, $x(t)$ 能用它的样本值唯一确定。
 A. $f_s > 5000\text{Hz}$
 B. $f_s > 2500\text{Hz}$
 C. $f_s < 5000\text{Hz}$
 D. $f_s < 2500\text{Hz}$

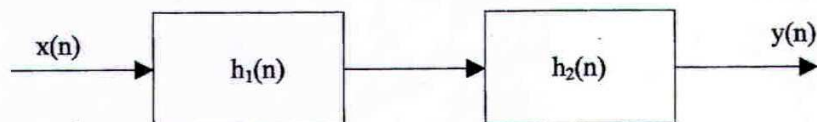
- 二、(20 分) 设有一因果线性移不变系统, 其输入与输出关系由以下差分方程确定:

(2) 求该系统的单位抽样响应。

第 2 页 共 3 页

(1) 求输入 $x(n) = (\frac{1}{2})^n u(n)$ 时的系统的输出。

(2) 求系统的频率响应函数。



四、(20 分) 设 $x(n)$ 是 N_1 点的有限长序列 ($0 \leq n \leq N_1 - 1$), $h(n)$ 为某 FIR 数字滤波器的单位冲激响应, $h(n)$ 是长度为 N_2 点的有限长序列 ($0 \leq n \leq N_2 - 1$), $y_l(n)$ 为 $x(n)$ 与 $h(n)$ 的线性卷积, 即 $y_l(n) = x(n) * h(n)$, $y_c(n)$ 为 $x(n)$ 与 $h(n)$ 的 L 点圆周卷积, 即 $y_c(n) = x(n) \odot_L h(n)$ 。

(1) 写出 $y_l(n)$ 与 $y_c(n)$ 之间的关系式。

(2) 点数 L 需要满足什么条件时, $y_l(n) = y_c(n)$?

(3) 写出应用 DFT 及 IDFT 计算有限长序列的线性卷积的步骤。

五、(20 分) 已知序列 $x(n) = \delta(n) + \delta(n-2) + \delta(n-4) + \delta(n-6)$, 应用基-2 按时间抽选法 FFT 运算流图求出 $x(n)$ 的 8 点 DFT。

六、(20 分)

(1) 用典范结构实现以下系统函数:

$$H(z) = \frac{3 + 4.2z^{-1} + 0.8z^{-2}}{2 + 0.6z^{-1} - 0.4z^{-2}}$$

(2) 假设上述系统是因果系统, 分析系统的稳定性。

七、(10 分) 设模拟滤波器的传递函数为: $H_a(s) = \frac{2}{s^2 + 8s + 15}$

利用冲激响应不变法, 设计 IIR 数字滤波器。设采样间隔 $T=2s$, 求出该数字滤波器的系统函数 $H(z)$ 。