

中国科学技术大学

2014 年硕士学位研究生入学考试试题

(信号与系统)

一、计算题 (1~5 题每题 6 分, 6~10 题每题 10 分, 共 80 分)

1. 计算 $[1 + (-1)^n]u[n]$ 的 Z 变换。

2. 一个离散时间 LTI 系统, 当输入 $x[n]$ 为因果序列时系统响应 $y[n] = \sum_{m=0}^n \sum_{k=0}^m x[k]$, 求该系统的单位冲激响应 $h[n]$ 。

3. 已知一离散时间 LTI 系统的频率响应为 $H(e^{j\Omega}) = \sin^2[(\Omega - \pi)/2]$, 试求该系统的单位冲激响应 $h[n]$ 。

4. $x_1[n]$ 和 $x_2[n]$ 均为稳定的因果序列, $X_1(e^{j\Omega})$ 和 $X_2(e^{j\Omega})$ 分别为 $x_1[n]$ 和 $x_2[n]$ 的 DTFT, 求证: $\int_{-\pi}^{\pi} X_1(e^{j\Omega})X_2(e^{j\Omega})d\Omega = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} X_1(e^{j\Omega})d\Omega \int_{-\pi}^{\pi} X_2(e^{j\Omega})d\Omega$

5. 对于单位冲激响应为 $h(t) = \delta(t - T)$ 的 LTI 系统, 试证明 $\phi_1(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(t - kT)$ 是该系统的特征函数, 并给出相应的特征值; 与此类似, 试找出相应的特征值为 2 的另外一个特征函数 $\phi_2(t)$ 。

6. 已知 $x(t) = tu(t) - 2(t-1)u(t-1) + (t-2)u(t-2)$, 试画出 $y(t) = x(\frac{t-1}{2})$ 的波形图, 并计算 $y(t)$ 的傅里叶变换。