

西安建筑科技大学

2020 年攻读硕士学位研究生招生考试试题

(答案书写在本试题纸上无效。考试结束后本试题纸须附在答题纸内交回) 共 4 页

考试科目: _____ (834) 信号与系统 _____

注意: 符号 $u(t)$ 为单位阶跃函数; $u[k]$ 为单位阶跃序列; $\delta(t)$ 为单位冲激函数; $\delta[k]$ 为单位脉冲序列。

一、简答题 (共 15 题, 每题 4 分, 共 60 分)

- 1、周期信号和非周期信号的频谱分别有什么特点? 二者有什么区别和联系?
- 2、描述什么是系统的零输入响应? 什么是系统的零状态响应?
- 3、若对最高频率为 4kHz 的语音信号进行取样, 为确保取样后不致于发生频谱重叠, 则最低的取样频率应至少为多少? 写出计算过程。
- 4、连续时间 LTI 系统的单位冲激响应为 $h(t) = e^{-4t}u(t-2)$, 判断该系统是否为因果系统? 是否为稳定系统? 并说明原因。
- 5、信号 $f(t)$ 的傅立叶变换为 $F(\omega)$, 请写出信号 $f(t)\cos(\omega_0 t)$ 的傅立叶变换, 并说明其物理含义。
- 6、什么是奇异信号? 请列举出三个奇异信号。
- 7、已知输入信号 $x[k]$ 是 8 点有限长序列, 线性时不变系统的单位脉冲响应 $h[k]$ 是 6 点有限长序列, 系统的输出信号为 $y[k] = x[k]*h[k]$, 请计算输出信号 $y[k]$ 的序列长度。
- 8、判断信号 $f(t) = Sa^2(100t)$ 的信号类型, 是否为功率信号、能量信号? 并给出判断理由。

9、已知周期信号 $f(t) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} \frac{\sin(n\pi/2)}{n} e^{j2n\pi t}$, 请写出该信号的周期和直流分量, 并计算频率为 5Hz 的

谐波分量的幅值。

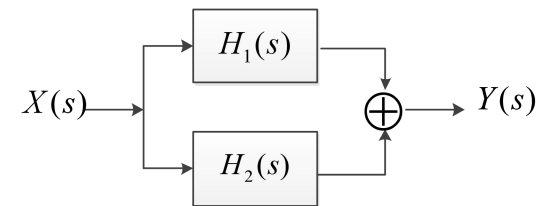
10、若有系统 $y(t) = \int_{-\infty}^t e^{-(t-x)} f(x-2) dx$, 请计算其冲激响应。

11、某 LTI 系统的系统函数为 $H(j\omega) = j\omega$, 若输入 $f(t) = \cos(2t)$, 则系统的输出是多少?

12、当信号是脉冲信号 $f(t)$ 时, 主要影响脉冲的跳变沿的是高频分量还是低频分量? 给出分析理由。

13、分析系统阶跃响应的上升时间和系统的截止频率的关系是什么?

14、计算如图所示系统的系统函数。



15、已知信号的拉普拉斯变换为 $\frac{1}{s-a}$, 分析实数 a 取值范围为多少时, 信号的傅里叶变换不存在?

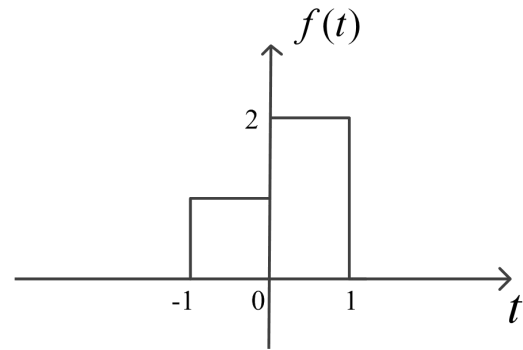
二、计算题 (共 6 题, 每题 15 分, 共 90 分)

1、某一连续时间系统输入-输出关系为:

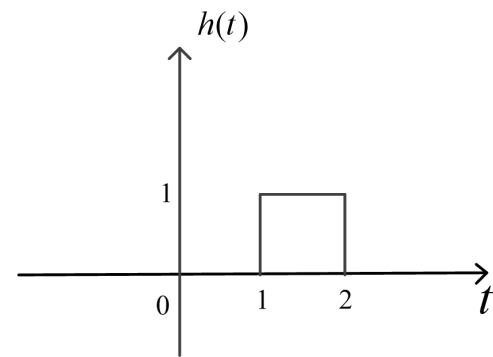
$$y(t) = T\{f(t)\} = \frac{1}{T} \int_{t-T/2}^{t+T/2} f(\tau) d\tau$$

试确定该系统是否为 (a) 线性系统; (b) 时不变系统; (c) 因果系统。并给出分析过程。

2、用图解法计算下列两个信号的卷积积分。



(a)



(b)

3、已知某一线性时不变系统对 $\delta'(t)$ 的零状态响应为 $y_f(t) = 3e^{-2t}u(t)$ ，试由 s 域求：

(1) 系统的冲击响应 $h(t)$ ；

(2) 系统对输入激励 $f(t) = 2[u(t) - u(t-2)]$ 产生的零状态响应。

4、已知离散时间系统的单位脉冲响应 $h[k] = \{1, 2, 3, 1, 1\}$ ，求系统的系统函数 $H(z)$ ，描述系统的差分方程，并判断系统是否稳定。

5、已知描述某 LTI 系统的微分方程为 $y''(t) + 3y'(t) + 2y(t) = x(t)$ ，求该系统的频率响应 $H(j\omega)$ 以及冲激响应 $h(t)$ 。

6、已知某离散系统的系统函数为 $H(z) = \frac{z}{(z-0.5)(z-2)(z-3)}$

(1) 画出零极点图，并判断系统是否稳定。

(2) 请写出系统的差分方程。