一、求以下两信号卷积 $y(t)=x(t)*h(t)$

$$x(t)=\begin{cases}1, & 0<t<T\\ 0, & other\end{cases} \qquad h(t)=\begin{cases}t, & 0<t<2T\\ 0, & other\end{cases}$$

二、对连续时间周期信号 $x(t)=3+\cos(\frac{2}{3}\pi t)+4\sin(\frac{5}{3}\pi t)$ 求基波频率 ω_0 和傅里叶级数系数 a_k，并表示成 $x(t)=\sum_{k=-\infty}^{\infty}a_k e^{jk\omega_0 t}$ 的形式.

三、考虑离散时间信号 $x[n]=1-\sum_{k=3}^{\infty}\delta[n-1-k]$，试确定整数 M 和 n_0 的值，以使 $x[n]$ 可表示为 $x[n]=u[Mn-n_0]$.

四、已知差分方程为 $y[n]+3y[n-1]=x[n]$ 的因果线性时不变系统. 其输入为 $x[n]=Bu[n]$，初始条件为 $y[-1]=A$，求输出 $Y(z)$ 和零状态响应、零输入响应.

五、信号 $x(t)$ 的傅里叶变换为 $X(j\omega)$. 给出下列条件.

1) $x(t)$ 是实值且非负

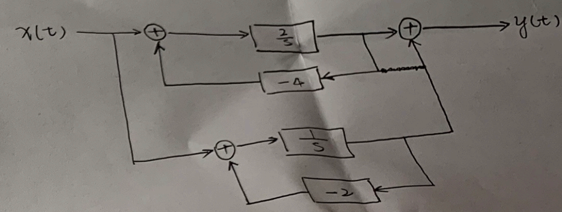
2) $F^{-1}\{(1+j\omega)X(j\omega)\}=Ae^{-2t}u(t)$ 其中A与t无关

3) $\int_{-\infty}^{\infty}|X(j\omega)|^2 d\omega=2\pi$

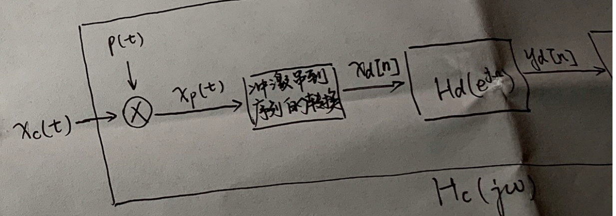
求 $x(t)$ 的闭式表达式.

六、已知 $X(e^{j\omega})=\frac{1}{1-e^{-j\omega}}\left(\frac{\sin\frac{3}{2}\omega}{\sin\frac{\omega}{2}}\right)+7\pi\delta(\omega)$ 求 x

七、已知因果线性时不变系统其方框图如下，试确定该系统输出微分方程.



八. 如下图，若所用的采样周期为T，输入 $x_c(t)$ $|\omega|\geq\frac{\pi}{T}$ 时 $X_c(j\omega)=0$. 若整个系统具有 $y_c(t)$ 试求图中离散时间滤波器的单位脉冲响应



2018

7.13 参照如图 7-7 所示的滤波方法，假定所用的采样周期为 T，输入 $x_c(t)$ 为带限，而有 $X_c(j\omega)=0$，$|\omega|\geq\frac{\pi}{T}$.

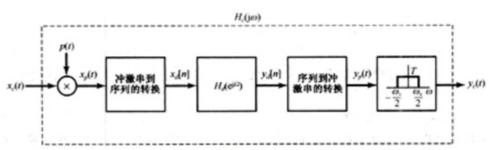


图 7-7

若整个系统具有 $y_c(t)=x_c(t-2T)$，试求图 7-7 中离散时间滤波器的单位脉冲响应 $h[n]$。

解：令 $x_c(t)=\frac{\sin(\pi/T)}{\pi}$，则

$$y_c(t)=x_c(t-2T)=\frac{\sin[(\pi/T)(t-2T)]}{\pi(t-2T)}$$

由 $x_c(t)$ 可得对应的离散时间信号序列 $x_d(n)$

$$x_d[n]=x_c(nT)=\frac{1}{T}\delta[n]$$

同理可由 $y_c(t)$ 可得对应的离散时间信号序列 $y_d(n)$

$$y_d[n]=y_c(nT)=\frac{\sin[(\pi(n-2))]}{\pi T(n-2)}$$

由上式可得当 n=2 时，等式右边恒为 0，当 n≠2 时，利用洛比达法则可得上式的极限为$\frac{1}{T}$，故

$$y_d[n]=\frac{1}{T}\delta[n-2]$$

所以此滤波器的脉冲响应为：

$$h_d[n]=\delta[n-2]$$

*

一. 计算卷积 $y[n]=x[n]*h[n]$，其中 $x[n]=(\frac{1}{3})^{-n}u[-n-1]$，$h[n]=u[n-1]$

二. 已知信号 $x[n]=\begin{cases}(\frac{1}{3})^{n}\cos(\frac{\pi}{4}n) & n\le 0\\ 0 & n>0\end{cases}$，求 $X(z)$，确定极点和收敛域，并画出其零极点图

三. 已知信号一系统的频率响应为 $H(j\omega)=\frac{[\sin^2(3\omega)]\cos\omega}{\omega^2}$，求其单位冲激响应

四. 连续时间带限微分器的频率响应为 $H_c(j\omega)=\begin{cases} j\omega, & |\omega|<\omega_c\\ 0, & |\omega|>\omega_c\end{cases}$，用离散时间实现，试确定离散系统的频率响应 $H_d(e^{j\Omega})$ 和单位脉冲响应 $h_d[n]$

五. 已知系统的差分方程 $y[n]+3y[n-1]=x[n]$，输入为 $x[n]=au[n]$，初始条件 $y[-1]=\beta$，求 $y[n]$ 以及系统的零状态响应和零输入响应

~~六. 已知单位脉冲响应为 $h[n]$，频率响应为 $H(e^{j\omega})$ 的LTI系统S，其~~

具有下列条件：(1) $(\frac{1}{2})^n u[n]\rightarrow g[n]$，其中 $g[n]=0$，$n\ge 2$ 和 $n<0$

(2) $H(e^{j\pi/2})=1$ (3) $H(e^{j\omega})=H(e^{j(\omega-\pi)})$，求解 $h[n]$

七. 已知因果LTI系统的差分方程为 $y[n]+\frac{1}{6}y[n-1]-\frac{1}{6}y[n-2]=x[n]$，求该系统的系统函数，并画出该系统的直接型、级联型、并联型方框图

八. 已知一个频率响应为 $H(e^{j\omega})$ 的LTI系统，输入为 $x[n]=\sum_{k=-\infty}^{\infty}\delta[n-4k]$ 时其输出为 $y[n]=\cos(\frac{5\pi}{2}n+\frac{\pi}{4})$，求 $k=0,1,2,3$ 时 $H(e^{jk\pi/2})$ 的值

九. 已知一离散时间系统，输入为 $x[n]$，输出为 $y[n]$，其输入输出关系为 $y[n]=x[n]x[n-2]$。回答以下问题并说明原因

(1) 系统是无记忆的吗

(2) 当输入为 $A\delta[n]$，其中A为任意实数或复数，求系统输出

(3) 系统是可逆的吗

2017

诚信保证

本人知晓我校考场规则和违纪处分条例的有关规定，保证遵守考场规则，诚实做人。

本人签字：________

编号：________

西北工业大学考试试题（卷）

2019-2020 学年第一学期

开课学院 软件与微电子学院 课程 信号与系统 学时 72

考试日期 2019.12.25 考试时间 2 小时 考试形式（闭）（A）卷

题号	一	二	三	四	五	六	七	总分
得分								

考生班级		学 号		姓 名	

一、(10分) 已知输入 $x[n]=(1/2)^{n-2}u[n-2]$ 和单位脉冲响应 $h[n]=u[n+2]$，请利用卷积公式求输出 $y[n]=x[n]*h[n]$。

二、(15分) 当一个频率响应为 $H(e^{j\omega})$ 的LTI系统，其输入为 $x[n]=\sum_{k=-\infty}^{\infty}\delta[n-4k]$，其输出为 $y[n]=\cos(5\pi n/2+\pi/4)$，求 $H(e^{jk\pi/2})$ 在 $k=0,1,2,3$ 时的值。

三、(15分) 求信号 $x(t)=\begin{cases}0, & |t|>1\\ (t+1)/2, & -1\le t\le 1\end{cases}$ 的傅立叶变换 $X(j\omega)$。

四、(15分) 有一系统，其输入 $x[n]$ 和输出 $y[n]$ 由差分方程 $y[n-1]+2y[n]=x[n]$ 表示。

1）若 $y[-1]=2$，求系统的零输人响应；

2）若 $x[n]=(1/4)^n u[n]$，求系统的零状态响应；

3）当 $x[n]=(1/4)^n u[n]$ 和 $y[-1]=2$，求 $n\ge 0$ 时的系统输出。

五、(15分) 一因果系统的微分方程为 $\frac{d^2y(t)}{dt^2}+3\frac{dy(t)}{dt}+2y(t)=x(t)$，求其系统函数，并分别画出系统的直接型、级联型、并联型方框图表示。

六、(15分) 已知一连续LTI系统的输入输出方程为 $\frac{d^2y(t)}{dt^2}-\frac{dy(t)}{dt}-2y(t)=x(t)$。

(a) 求其系统函数，并画其零极点图；

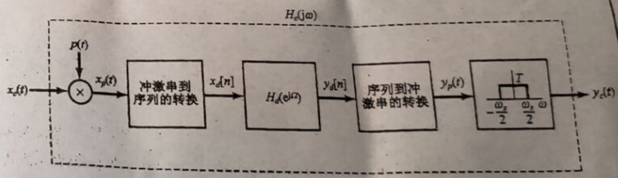
(b) 在以下三种情况下分别求出单位冲激响应：

(1) 系统是稳定的；

(2) 系统是因果的；

(3) 系统既非稳定又非因果。

七、(15分) 利用连续时间信号离散时间处理系统实现一个连续时间信号的时间移位。如下图，假定所用的采样周期为 T，输入 $x_c(t)$ 为带限，且有 $|\omega|\ge\frac{\pi}{T}$ 时 $X_c(j\omega)=0$。若整个系统具有 $y_c(t)=x_c(t-T/2)$，试求图中离散时间滤波器的单位脉冲响应 $h_d[n]$。



2019