自测题 4

(自测时间 2.5~3 小时，　满分 100 分)

一．设 $X(z)=\dfrac{0.19}{(1-0.9z)(1-0.9z^{-1})}$，试求与 $X(z)$对应的所有可能的序列 $x(n)$。(该题 12 分)

二．假设 $x(n)=R_8(n)$, $h(n)=R_4(n)$。（1）令 $y(n)=x(n)*h(n)$，求 $y(n)$。要求写出 $y(n)$的表达式，并画出 $y(n)$的波形。（2）令 $y_c(n)=x(n) \circledast y(n)$，圆卷积的长度 $L=8$，求 $y_c(n)$。要求写出 $y_c(n)$的表达式，并画出 $y_c(n)$的波形。

(该题 8 分，每小题 4 分)

三．设数字网络的输入是以 N 为周期的周期序列 $\tilde{x}(n)$，该网络的单位脉冲响应是长度为 M 的 $h(n)$，试用 FFT 计算该网络的输出。要求画出计算框图（FFT 作为一个框图），并注明 FFT 的计算区间。（该题 10 分）

四．已知

$$x(n)=\begin{cases}1 & |n|\le 3\\ 0 & \text{其它 } n\end{cases}$$

（1）求出该信号的傅里叶变换；

（2）利用 $x(n)$求出该信号的 DFT，$X(k)$=DFT［$x(n)$］，区间为 8。（提示：注意 $x(n)$的区间不符合 DFT 要求的区间。）

(该题 8 分，　每小题 4 分)

五．已知 $x(n)$的 N 点 DFT 为

$$X(k)=\begin{cases}\dfrac{N}{2}(1-\mathrm{j}) & k=m\\ \dfrac{N}{2}(1+\mathrm{j}) & k=N-m\\ 0 & \text{其它}k\end{cases}$$

，式中：m、N 是正的整常数，$0<m<N/2$ 。

（1）　求出 $x(n)$;

（2）用 $x_e(n)$和 $x_o(n)$分别表示 $x(n)$的共轭对称序列和共轭反对称序列，分别求 DFT［$x_e(n)$］和 DFT［$x_o(n)$］;

（3）　求 $X(k)$的共轭对称序列 $X_e(k)$和共轭反对称序列 $X_o(k)$。

(该题 16 分，　(1)4 分，　(2)6 分，　(3)4 分)

六．用窗口法设计第一类线性相位高通滤波器，用理想高通滤波器作为逼近滤波器，截止频率为 ω_c，选用矩形窗 $w(n)=R_N(n)$，长度 N=31。

（1）求出理想高通滤波器的单位脉冲响应 $h_d(n)$；

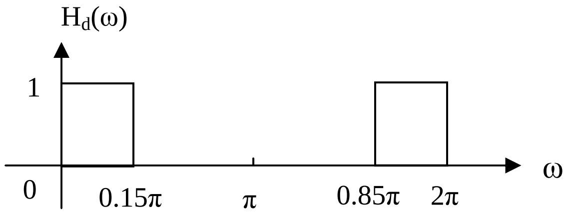
（2）求出所设计的滤波器的单位脉冲响应 $h(n)$。　(该题 8 分，每小题 4 分)

七. 用频率采样法设计第一类线性相位低通滤波器，采样点数 N=15，要求逼近的滤波器的幅度特性曲线如题 7 图所示。

(1) 写出频率采样值 $H_d(k)=H_k e^{j\theta_k}$ 的表达式；(2) 画出频率采样结构图；

(3) 求出它的单位脉冲响应 $h(n)$，并画出直接型结构图。

(该题 16 分，（1）4 分，（2）4 分，（3）7 分)



题 7 图

八. 设 $x_a(t)=x_1(t)+x_2(t)+x_3(t)$，式中 $x_1(t)=\cos(8\pi t)$，$x_2(t)=\cos(16\pi t)$，$x_3(t)=\cos(20\pi t)$，

（1）如用 FFT 对 $x_a(t)$进行频谱分析，问采样频率 fs 和采样点数 N 应如何选择，才能精确地求出 $x_1(t)$、$x_2(t)$、$x_3(t)$的中心频率。

（2）按照你选择的 f_s、N 对 $x_a(t)$进行采样，得到 $x(n)$，进行 FFT，得到 $X(k)$。画出$|X(k)|\sim k$ 曲线，并标出 $x_1(t)$、$x_2(t)$、$x_3(t)$各自的峰值对应的 k 值。

(该题 15 分，（1）7 分，（2）8 分)