

# Dsp

-collected by wzh from cc98.org

2016 年夏学期的回忆卷 仅供参考，可能有错，欢迎纠错，欢迎补充（此处鸣谢室友的友情回忆）

## 一、填空（就想起几题，欢迎补充）

1. IIR 的\_\_\_\_\_型结构可以任意调整零极点，FIR \_\_\_\_\_型结构的乘法计算最少
2. 奈奎斯特定理  $f_s$  和  $f_h$  关系：\_\_\_\_\_
3. 窗函数的过渡带宽由\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_决定。
4. 相延时和群延时的  $h(n)$  的条件：\_\_\_\_\_
5. 系统稳定性的重要条件：\_\_\_\_\_
6. 基 2 抽选时， $N$  点的复乘次数\_\_\_\_\_复加次数\_\_\_\_\_
7. 二进制定点数  $1\triangle 1011$ ，若是原码表示，则对应十进制数\_\_\_\_\_；若是补码表示，则对应十进制数\_\_\_\_\_

## 二、判断（就想起几题，欢迎补充）

1.  $y=x(2n-3)+3$  是时不变
2. 线性卷积与  $x, y$  的长度无关，循环卷积则与  $x, y$  的长度有关

三、 $y(n)=x(n)*h(n)$ ， $x(n)=\{1\ 0\ 2\ -1\ 4\ 3\}$ （数字可能有点差错）， $h(n)=\{1\ 0\ -1\}$ 。求出  $y(n)$ ，然后对其进行基 2 时域抽选，用蝶形图表示出来，表明节点数据和旋转因子。

## 四、IIR 低通滤波器，双线性法。

采样频率  $f_s=20\text{kHz}$ ， $f_p=5\text{kHz}$ ， $A_p=3\text{db}$ ， $f_s=8\text{kHz}$ ， $A_s=20\text{db}$ 。求  $H(p), H(s), H(z)$ 。画出幅频响应图  $20\lg(\Omega)\text{dB}$

五、FIR 低通滤波器阻带衰减  $-45\text{db}$ ， $\omega_c=0.5\pi$ ，过度带  $8/51\pi$  求  $N$  和  $h(n)$

六、 $y(n)-0.9y(n-1)+0.14y(n-2)=x(n)$  若字长  $L-1$ ，求所有级联型的输出量化噪声。

七、若采样频率为  $f_s$  的滤波器进行  $i=3$  倍抽取， $h(n)$  的  $N=12$ ，用高效 FIR 多相结构实现抽取。

**12-13 冬 DSP 回忆帖** · 特点：考题形式多样，考点覆盖面广，细碎考点多，重点考点有一定深度，题量比较大 ·

一、判断题（共 10 题，共 10 分） 本部分考点比较细碎但大都简单。

由于是开考 5 分钟内搞定，加之最后时间紧没时间回看，导致一道也记不住了。 · ·

二、不定项选择题，并写出选择理由（共 5 题，共 15 分）

1、下列数字序列中哪些是周期信号？哪些是非周期信号？若是周期信号求出其周期，若不是周期信号请说明理由。

(A)  $e^{j2\pi n/5}$  (B)  $\sin(\pi n/19)$  (C)  $ne^{j\pi n}$  (D)  $e^{jn}$

( ) 是周期信号，周期是\_\_\_\_\_ ( ) 是非周期信号，原因\_\_\_\_\_

2、一个  $N_1$  点序列与一个  $N_2$  点序列卷积，采用快速卷积方法进行计算，下列哪个可以作为快速卷积序列长度？( )

(A)  $N_1$  (B)  $N_2$  (C)  $N_1 - N_2$  (D)  $N_1 + N_2$  (E)  $N_1 + N_2 - 1$  (F)  $N_1 + N_2 + 1$

选择理由：\_\_\_\_\_

3、下列哪些选项是正确的？( )

(A) 与冲激响应不变法不同，双线性变换法不是把  $s$  域左半平面映射到  $z$  域单位圆内

(B) 双线性变换法可以设计高通滤波器

(C) 双线性变换法设计的滤波器可以有线性相位

(D) 双线性变换法将  $s$  域的频率无穷大点映射到  $z$  域  $\omega = \pi$  处

选择理由：\_\_\_\_\_

4、下列哪些选项是正确的？( )

(A) 极点在虚轴附近，可以设计低通滤波器，可以用冲激响应不变法实现

(B) 极点在虚轴附近，可以设计带通滤波器，可以用冲激响应不变法实现

(C) 极点在实轴附近, 可以设计低通滤波器, 可以用双线性变换法实现

(D) 极点在实轴附近, 可以设计带通滤波器, 可以用双线性变换法实现

选择理由: \_\_\_\_\_

5、采用频率取样法设计 FIR 滤波器, 若希望阻带衰减变大, 可以 ( )

(A) 增加过渡带采样

(B) 选用旁瓣较小的窗函数

(C) 取更密集的采样点

(D) 减少过渡带采样

选择理由: \_\_\_\_\_ . .

三、填空题 (共 8 题, 共 15 分) (本部分题目也比较碎, 只记得一部分。)

1、\_\_\_\_\_ 序列可以用 DTFT 计算其频谱但不能用 DFT 计算

2、数字域的频率响应以  $2\pi$  为周期, 其中  $\pi$  对应 \_\_\_\_\_ 频分量,  $2\pi$  对应 \_\_\_\_\_ 频分量

3、冲激响应不变法中模拟频率与数字频率的映射关系是 \_\_\_\_\_, 双线性变换法中模拟频率与数字频率的映射关系是 \_\_\_\_\_

4、采用窗函数法设计 FIR 滤波器时, 通过不同的方式可以改善滤波器的性能。增加采样点数量可以改变 \_\_\_\_\_, 选用不同的窗函数类型可以改变 \_\_\_\_\_

5、IIR 滤波器的 \_\_\_\_\_ 结构可以灵活得调整零极点位置, FIR 滤波器的 \_\_\_\_\_ 结构具有最少的乘法次数

6、二进制定点数  $1\Delta 1011$ , 若是原码表示, 则对应十进制数 \_\_\_\_\_; 若是补码表示, 则对应十进制数 \_\_\_\_\_

7、十进制数 40 用规格化浮点数表示为 \_\_\_\_\_ . .

四、具有线性相位的 FIR 滤波器的差分线性方程为  $y(n)=b_0x(n)+b_1x(n-1)+b_2x(n-2)+b_3x(n-3)$ , 该

滤波器有一个零点在 $\omega=2\pi/3$ ，并且在 $\omega=0$ 时频率响应为 1。求出  $b_0$ 、 $b_1$ 、 $b_2$ 、 $b_3$  ( 10 分 ) . .

五、一个 4 点序列为 $[1, -1, -1, 1]$  ( 15 分 )

( 1 ) 写出 DFT 计算公式并计算该序列的 4 点频谱

( 2 ) 采取基二频域抽选方法快速计算其频谱，正序输入，倒序输出，画出信号的流图，标出各个蝶形运算的输出和旋转因子 . .

六、采用双线性变换法设计数字低通滤波器，模拟低通滤波器用巴特沃斯滤波器实现。取样频率为 800Hz，通带结束频率为 10Hz，衰减为 3dB；阻带开始频率为 200Hz，衰减为 40dB。已知巴特沃斯滤波器函数为  $H_{an}(s)=1/(a_N s^N + b_{N-1} s^{N-1} + \dots + a_0)$ ，(  $a_N=a_0=1$  )，参数如下表 ( 表中有 1-4 阶的参数  $a$  的值 ) ( 15 分 ) . .

七、已知一个 IIR 滤波器的差分线性方程为  $y(n)=0.7y(n-1)-0.12x(n-2)+0.2x(n)$  ( 10 分 )

( 1 ) 写出滤波器的传输函数，并用直接型、级联性 ( 一阶节级联 ) 并联型结构实现，画出结构图

( 2 ) 位数有限，运算产生误差。在图中标出量化误差如何引入，并写出各种结构输出噪声方差的表达式 (  $x_{yx}$  一开始说算出  $K \times \sigma_e^2$  的  $K$  值，后来发现实在坑爹，于是说写出围线积分式和留数计算公式就好了 ) . .

八、一个数字信号处理系统如下图所示，实现高通滤波器，截止频率对应模拟频率 1kHz。A/D 转换速率为  $f_s$ 。写出各部分功能、输出频谱、输出信号的取样频率，对于各个滤波器还要写出其理想的幅频响应。 ( 10 分 )

