

# dsp\_recall

---

## [dsp\\_recall](#)

[判断 1/8 页](#)

[多项选择 2/8 页](#)

[填空 3/8 页](#)

[计算/简答](#)

[ZT 4/8](#)

[FFT实现线性卷积 5/8](#)

[IIR滤波器设计步骤 6/8](#)

[FIR滤波器设计 7/8](#)

[I/D变换 8/8](#)

## 判断 1/8 页

---

- $s$  平面  $(-pi, pi)$  对应  $Z$  平面的单位圆
- 双线性变换存在相位失真，所以存在极点不稳定的问题
- 直接型，阶数越高，系数量化对极点稳定性的影响越大
- FIR中，带阻滤波器可以用低通和高通级联设计

## 多项选择 2/8 页

---

- $y(n) = n^2 x(n+1)$  的稳定、因果、线性、时不变性
- 输入正弦信号中有90Hz和160Hz成分，采样频率200Hz，频谱中谱峰位置包含下列哪些
  - A 90Hz
  - B 110Hz
  - C 160Hz
  - D 180Hz
- 有限长信号  $x(n)$  ,  $X(Z) = \sum_{n=n_1}^{n_2} x(n)Z^{-n}$  , 其中  $n_1 < 0, n_2 = 0$  ,  $Z$  的ROC包含下列:
  - A  $|Z| = 0$
  - B  $0 < |Z| < \infty$
  - C  $|Z| = 1$
  - D  $|Z| = \infty$
- N点基2-FFT复乘，复加次数
- 冲击响应不变法
- A 对时域特性的模仿很好
- D 只能设计低通滤波器

## 填空 3/8 页

---

- $\frac{1}{1+0.6Z^{-1}}$  是（高通）滤波器

- 线性相位  $H(z)$  的零点已知有  $0, 1/2, 1-j$ , 问该滤波器至少为 (?) 阶

12 不知道对不对, 我觉得  $Z, Z^*, Z^{-1}, 1/Z^*$  都是  $H(Z)$  的零点, 然后即使是4重零点也会对应4阶

- 已知  $H(Z)$  的阶跃响应 {bla, bla, bla, bla}, 求  $2\delta(n) + \delta(n-2)$  输入系统后, 得到的  $y(0) = ?, y(4) = ?$
- 信号  $x(n) = \cos \pi n \mu(n)$ , 输入系统  $H(Z) = \frac{8+Z^{-1}}{4-3Z^{-1}}$ , 求  $y(n)$
- I/D

$$\begin{aligned} x(n) &\rightarrow H(Z) \rightarrow \uparrow I \rightarrow y(n) \\ &\text{equivalent to} \\ x(n) &\rightarrow \uparrow I \rightarrow ? \rightarrow y(n) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x(n) &\rightarrow \downarrow D \rightarrow H(Z) \rightarrow y(n) \\ &\text{equivalent to} \\ x(n) &\rightarrow ? \rightarrow \downarrow D \rightarrow y(n) \end{aligned}$$

ans:  $H(Z^I), H(Z^D)$

## 计算/简答

### ZT 4/8

$H(Z)$  一重零点为1, 一重极点为  $1/2, H(Z)|_{Z=0} = 1$

- 求  $H(Z)$
- 求  $h(n)$

我当时算是有个  $\mu(n-1)$ , 从  $n=1$  开始有值的。

- 写出差分方程

### FFT实现线性卷积 5/8

$$x(n) = \{1, 2\}, h(n) = \{-1, 1\}, y(n) = x(n) * h(n)$$

- 画出一组性的基4-FFT流图, 请标出系数、信号流向。
- 用FFT计算  $X(k)$ 、 $H(k)$ , 用1中流图画出自具体的流图
- 写出DFT公式, 并计算  $X(k)$ 、 $H(k)$  进行检验
- 用  $X(k)$ 、 $H(k)$  计算  $Y(k)$
- 写出使用DFT计算IDFT的公式, 用1中的流图计算  $y(n)$

important formula:

$$\begin{aligned} y(n) &= IDFT\{Y(k)\} \\ &= \frac{1}{N} DFT\{Y^*(k)\} \end{aligned}$$

### IIR滤波器设计步骤 6/8

已知理想数字带阻滤波器的  $fp_1, fp_2, fs_1, fs_2, As, Ap$ , 采样频率  $f$ , 写出巴特沃斯逼近设计带阻滤波器的设计步骤

注意讨论  $As \neq 3dB$

## FIR滤波器设计 7/8

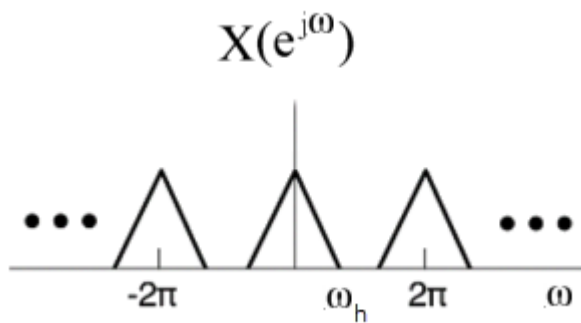
$$h_d(n) = \{\dots, -0.045, 0, 0.075, \text{bla}, \text{bla}, \text{bla}, \text{bla}, \text{bla}, \text{bla}, \text{bla}, 0.075, 0, -0.045, \dots\}$$

使用窗函数法设计 $w_R(n)$ ,  $R = 7$

- $h(n) = ?$
- 画出线性相位型结构的FIR滤波器
- 设字长为 $1 + b$ 位，计算由于运算中有限字长导致的输出信号的噪声功率

## I/D变换 8/8

$x(n)$ 的幅频响应 $X(e^{j\omega})$ 如图所示



$$x(n) \rightarrow \downarrow 5 \rightarrow \uparrow 6 \rightarrow h_1(n) \rightarrow y_1(n)$$

$$x(n) \rightarrow \uparrow 6 \rightarrow h_2(n) \rightarrow \downarrow 5 \rightarrow y_2(n)$$

- 要使得 $y_2(n)$ 没有信息损失，对输入信号 $x(n)$ 有何要求，画出每一步中间输出信号的幅频响应， $h_2(n)$ 的幅频响应
- 要使得两个系统等价，对输入信号 $x(n)$ 有何要求，画出 $h_1(n)$ 的幅频响应