2002 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目：518 数字信号处理　　　　第 1 页　　共 2 页

请写出：1、考生须携带的有关用品：

2、对考生的具体要求：

一、.填空(30 分，每小题 3 分)：

1. 试判断系统 $y[k]=k^2f[k+1]$是否为线性、因果、时不变和稳定____________________。

2. 已知一 IIR 滤波器的 $H(z)=\dfrac{0.9+z^{-1}}{1+0.9z^{-1}}$，试判断滤波器的类型为____________________。

3. 已知一实信号 $f(t)$，该信号的最高频率为 f_m=20Hz，用 f_s=60Hz 对 $f(t)$进行取样。如对抽样信号做 100 点的 DFT，试确定 $F[m]$中，m=60 点所对应原连续信号的连续频谱点为________________Hz。

4. 已知序列 $f[k]$={-2,2,3,-1;k=0,1,2,3},序列长度 N=4，写出序列 $f[(2-k)_N]R_4[k]$的值____________________________________。

5. 已知一离散系统的 $H(z)=\dfrac{0.6(1+z^{-1})}{1+0.2z^{-1}}$，则信号 $f[k]=\cos(0.9\pi k)u[k]$通过该系统的稳态响应为____________________________________

6. 一稳定 LTI 系统的 $H(z)=\dfrac{1+z^{-1}}{1+2.6z^{-1}+1.2z^{-2}}$，$H(z)$的收敛域为________________，该系统是否为因果系统________________________。

7. 已知 $f[k]$={1,2,2,1； k=0,1,2,3}，$h[k]$={1,0,-1； k=0,1,2}，$f[k]$和 $h[k]$的 4 点循环卷积为____________________________________。

8. 已知 8 点的有限序列 $f[k]$={1,2,3,4； k=0,1,2,3}，$g[k]$={3,2,4； k=0,1,2}，计算它们的卷积和 $f[k]$*g[k]= ____________________________________。

9. 设 $H(z)$是线性相位 FIR 系统，已知 $H(z)$中的 3 个零点分别为 1，0.8，1+j，该系统阶数至少为____________________。

10. 已知 10 点的有限序列 $x[k]$和 $h[k]$的非零范围分别为 $0\le k\le 9$ 和 $7\le k\le 9$。$x[k]$和 $h[k]$的 10 点循环卷积记为 $g[k]$，线性卷积记为 $y[k]$。试确定在哪些点上有 $y[l]=g[k]$____________________________________。

二、(15 分)

(a)画出 N= 4 时域抽取的 FFT 的流图。

(b)利用(a)中的结果画出 N= 4 时的 IFFT 的流图。

(c)已知一 8 点序列 x[k]的 DFT 为 X[m]={11, 3, -5, 3, 3, 3, -5, 3}，试用(b)中流图计算 x[2k]的值。

三、(15 分) 已知一理想带通滤波器的频幅响应为

$$\left|H_{BP}(e^{j\Omega})\right|=\begin{cases}1 & 0.4\pi\le|\Omega|\le 0.6\pi\\ 0 & \text{其它}\end{cases}$$

现要设计一个实系数线性相位的 FIR 滤波器 $H_d(z)$，使得 $|H_{BP}(e^{j\frac{2\pi m}{N}})|=|H_d(e^{j\frac{2\pi m}{N}})|$。

(a) 取 N=9 时，试写出 $H_d(e^{j\frac{2\pi m}{N}})$的取值。

(b) 求出 N=9 时 h[k]的表示式，并判断是否满足线性相位条件。

(c) 画出该滤波线性相位直接型结构框图。

2002年硕士研究生入学考试试卷

46

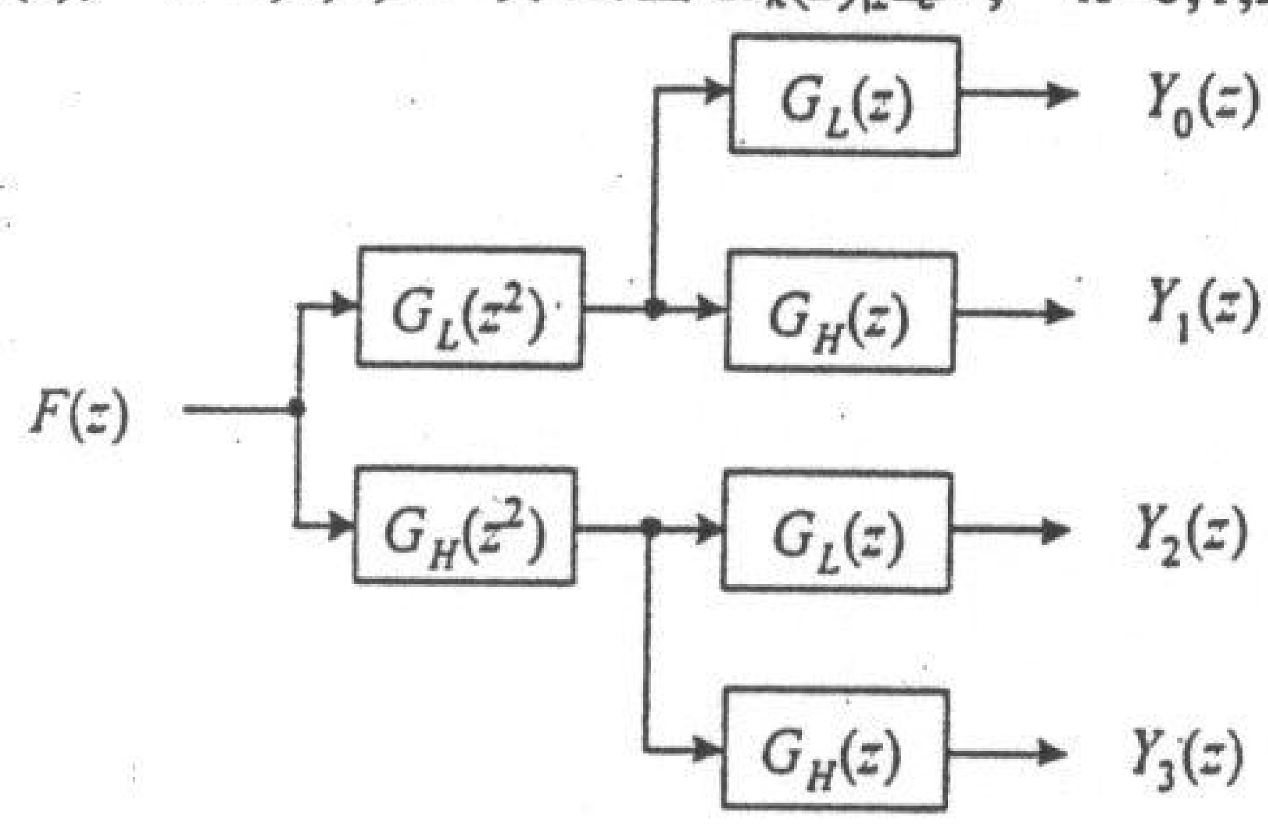
考试科目：518 数字信号处理　　　　第 2 页　　共 2 页

请写出：1、考生须携带的有关用品：

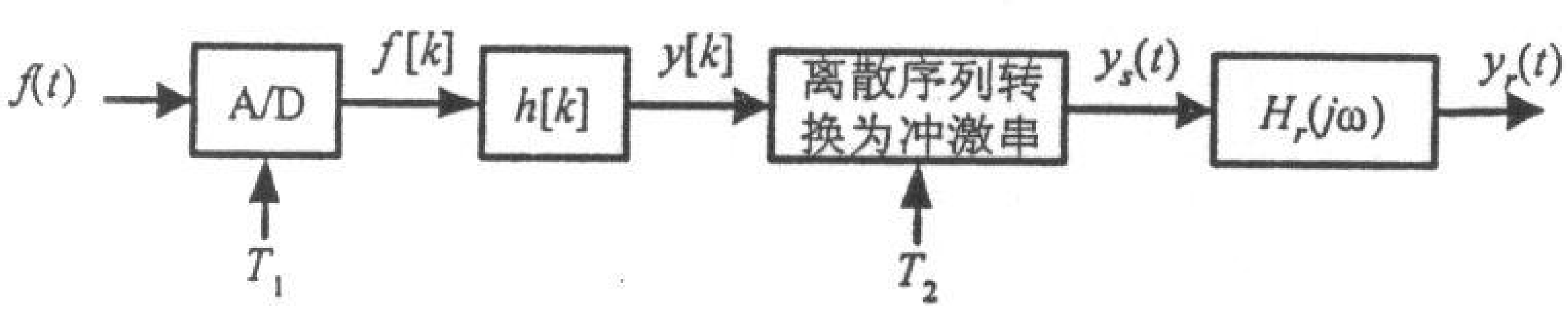
2、对考生的具体要求：

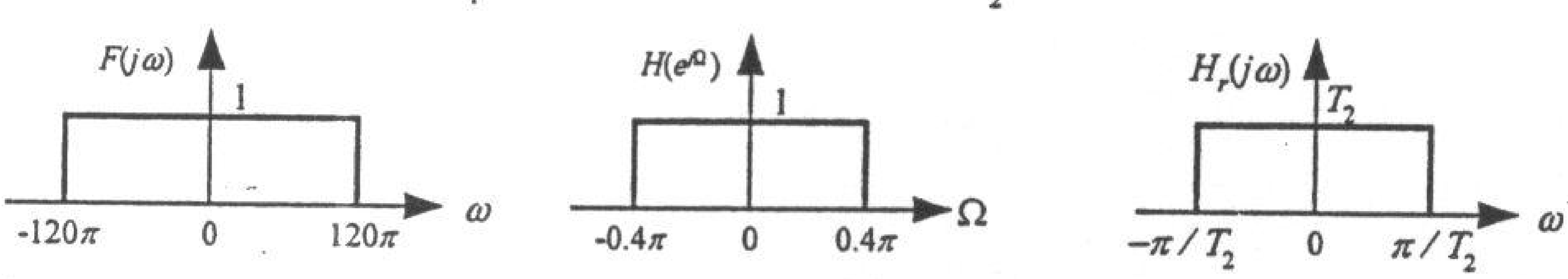
四、(15 分)利用 Butterworth 模拟滤波器和双线性变换法，设计一个 3db 截频$\Omega_p=0.5\pi$rad，阶数为 3 的数字高通滤波器。并画出 $H(z)$的直接型结构图。(15 分)

五、(10 分)设 $G_L(z)$和 $G_H(z)$分别表示截频$\Omega_c=\pi/2$ 理想低通和高通滤波器。试确定如图所示的离散时间系统的传输函数 $H_k(z)=Y_k(z)/F(z)$，k=0,1,2,3。并画出 $H_k(z)|_{z=e^{j\Omega}}$，k=0,1,2,3 的波形。



六、(15 分)利用数字系统处理模拟信号的框图如下所示。其中 $F(j\omega)$为连续信号的频谱，$H(e^{j\Omega})$是离散系统的频率响应，$y_s(t)=\sum_{k=-\infty}^{\infty} y[k]\delta(t-kT)$。$H_r(j\omega)$是 D/A 中的重建滤波器。





(a)当 $T_1=T_2=0.01$ 秒。试画出信号 $f[k]$, $y[k]$, $y_s(t)$,$y_r(t)$的频谱。

(b)当 $T_1=0.01$ 秒，$T_2=0.02$ 秒，重画信号 $y_s(t)$, $y_r(t)$的频谱。和(a)中的结果比较，你能得到哪些结论？