

# 电子科技大学

## 2016 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

### 科目名称：831 通信与信号系统

注：所有答案必须写在答题纸上，写在试卷或草稿纸上均无效。

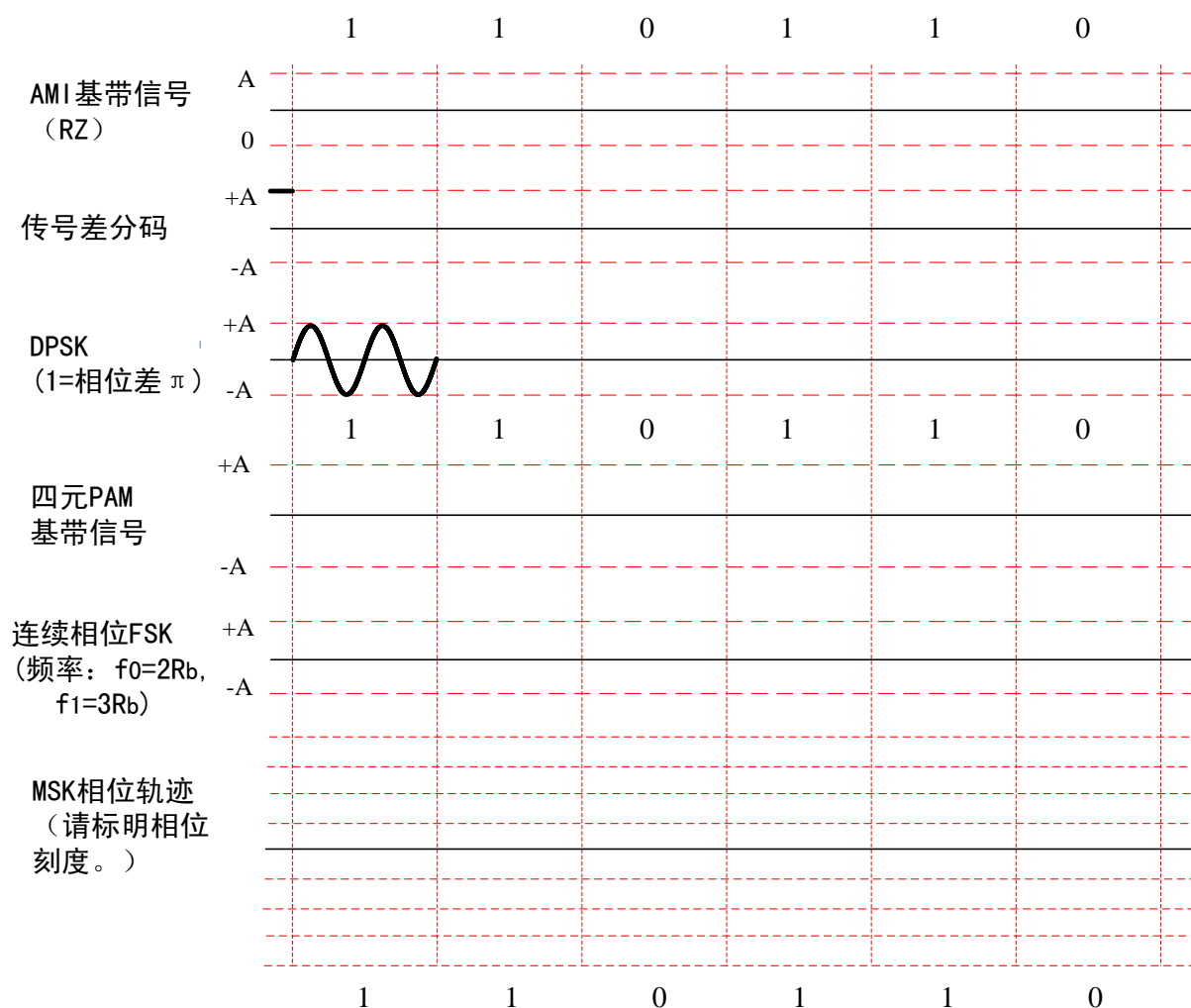
试题一、(15 分) 某录音室采用双声道数字录音技术，采样率 44.1kHz，16bit 均匀量化。实测音乐信号的有效幅度为最大幅度的 10%。试问：

- 1) 在不失真情况下，所录下的数字音乐的最大信噪比 SNR1 为多少分贝？
- 2) 录制 40 分钟，需要占用多少字节的存储空间？
- 3) 如果回放时的差错率为  $10^{-8}$ ，音乐还原后的信噪比 SNR2 为多少分贝？  
(提示： $\lg 2=0.301$ ， $\lg 3=0.477$ 。不用计算器，进行合理的工程估算。)

试题二、(15 分) 某 DQPSK 系统采用滚降系数 0.25 的升余弦传输特性，AWGN 平坦信道带宽 5MHz。假定“00”对应的相位差为 0，“01”对应的相位差为  $-\pi/2$ ，另外两种 bit 组对应的相位差分别是  $\pi/2$  与  $\pi$ 。输入序列为 1101001110101100…。试问：

- 1) 前 5 个码元对应的载波相位(假定初始相位为  $\pi$ )？
- 2) 无码间干扰传输的最大码率与比特率？
- 3) 给出最佳接收机框图。(要求标明滤波器类型与带宽，判决电平取值)。

试题三、(15分) 按下列要求, 分别给出波形或图形:



试题四、(共 24 分) 判断题

判别以下论述是否正确, 请将其编号和判别结果 (正确或错误) 写在答题纸上

- 1、 已知  $x[n]$ 、 $h[n]$  均是有限长序列, 且  $y[n] = x[n] * h[n]$ 。若  $x[n]$ 、 $y[n]$  是长度分别为 3 和 8 的序列, 则  $h[n]$  的长度为 5。
- 2、  $f(t)$  的傅立叶变换  $F(j\omega)$  满足:  $F(j\omega) = 0, |\omega| > \Delta\omega/2$  时, 称  $f(t)$  的带宽为  $\Delta\omega$ 。则  $f(2t-1)$  的带宽为  $\frac{1}{2}\Delta\omega$ 。
- 3、 周期信号  $x(t) = |\sin(2\pi \times 50t)|$  中不存在 50Hz 的频率成份。

- 4、能量信号  $x(t)$  与其希尔伯特 (Hilbert) 变换  $y(t) = \frac{1}{\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{x(\tau)}{t-\tau} d\tau$  有相同的能量。
- 5、离散卷积和  $\cos(\pi n) * \{2^n u[n]\} = \frac{1}{3} \cos(\pi n)$ 。
- 6、离散时间 LTI 系统的系统函数  $H(z)$  的极点全部位于  $z$  平面单位圆内，则为稳定系统。

试题五、(15 分) 已知  $x(t) = \frac{2 \sin(\frac{\pi}{2} t) \sin(\pi t)}{\pi t} \xleftrightarrow{FT} X(j\omega) = |X(j\omega)| e^{-j\theta(\omega)}$ 。

(1) 画出  $|X(j\omega)|$ 、 $\theta(\omega)$  的图形。

(2) 若将  $x(t)$  输入频率响应  $H(j\omega)$  如图 5 所示的系统，画出系统输出信号幅度频谱图形。

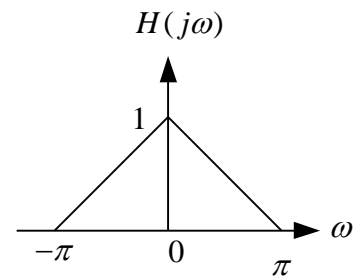


图 5

试题六、(16 分)

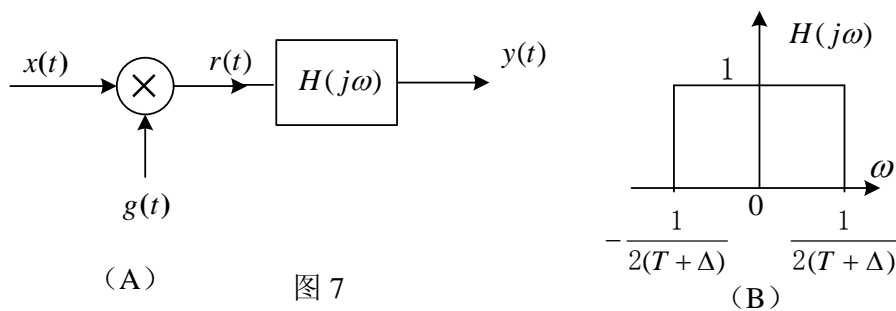
(1) 设  $x[n] = (\frac{1}{2})^n u[n] * \sum_{r=-\infty}^{\infty} \delta[n-4r]$ ，计算  $x[0]$ 、 $x[1]$ 、 $x[2]$ 、 $x[3]$  的数值。

(2) 计算  $\int_0^{2\pi} \frac{e^{j\omega}}{1-0.75e^{-j\omega}} d\omega$  的值。

试题七、(15分) 如图 7 (A) 所示系统, 已知  $x(t) = 1 + \cos(\frac{2\pi}{T}t)$ ,  $g(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(t - n(T + \Delta))$ ,

其中  $0 < \Delta < T$ , 且  $H(j\omega)$  如图 7 (B) 所示。

- (1) 画出  $r(t)$  的频谱图形。
- (2) 求出  $\Delta$  的合适范围, 使得  $y(t)$  正比于  $x(at)$ , 并写出用  $T$ 、 $\Delta$  表示  $a$  的表达式。



试题八、(10分) 设连续时间 LTI 系统的频率响应为  $H(j\omega) = \begin{cases} \frac{1}{2}[1 + \cos(\omega)], & |\omega| < \pi \\ 0, & |\omega| > \pi \end{cases}$ ,

计算系统的单位冲激响应  $h(t)$  的表达式。并给出  $h(t)$  在任意整数时刻的函数值。

试题九、(10分) 已知连续时间因果系统的方框图如图 9 所示,

- (1) 确定常数  $K$  的取值范围, 使得该系统稳定
- (2) 若  $K=2$ , 求该系统的单位阶跃响应。

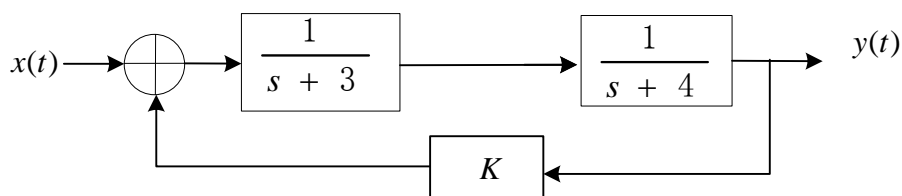


图9

试题十、(15分) 设系统函数为  $H(z)$  的离散时间 LTI 系统满足以下条件:

I、当输入信号为  $x[n] = \left(\frac{1}{4}\right)^n u[n]$  时, 输出信号  $y[n]$  仅有  $y[0]$ 、 $y[1]$  为非零值;

II、 $H(z) = H(-z)$ ;

III、 $H(e^{j\frac{\pi}{2}}) = 1$ 。

- (1) 试求该系统的单位冲激响应  $h[n]$  的表达式。
- (2) 画出单位延迟器、乘法器、加法器实现的系统方框图。