电子科技大学

2007年攻读硕士学位研究生入学试题

考试科目：430 信号与系统

1.（15 分）已知一 LTI 系统当输入为 $x_1(t)$ 时，输出为 $y_1(t)$，试写出系统在输入为 $x_2(t)$ 时的响应 $y_2(t)$ 的时间表达式，并画出波形（上述各信号波形如图 1 所示）。

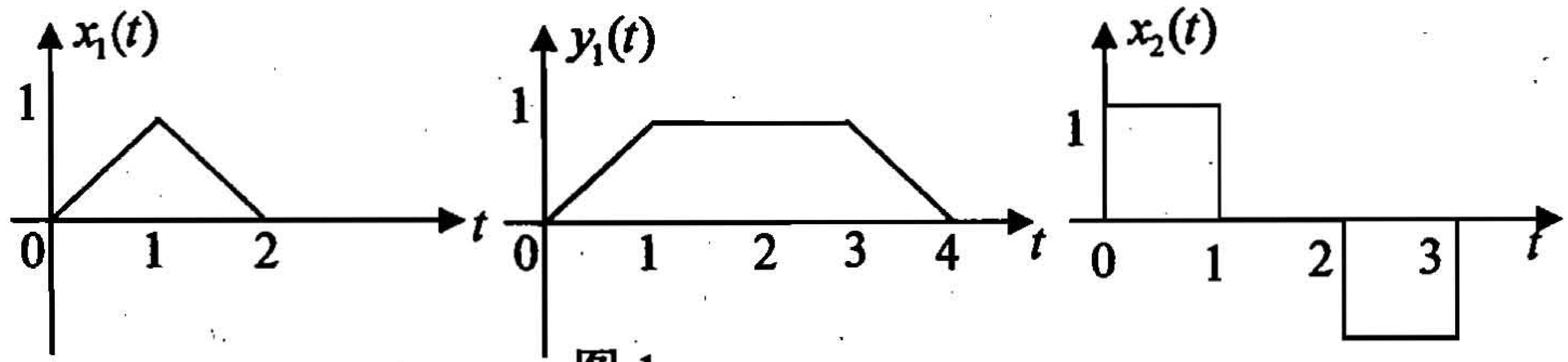

图 1

2.（15 分）某离散时间 LTI 系统如图 2 所示，已知：

$h_2[n]=3\delta[n]+\delta[n-1]+2\delta[n-2]+\delta[n-3]$，$h_3[n]=2\delta[n]+\delta[n-1]-\delta[n-2]$，且整个系统的单位脉冲响应 $h[n]$ 如图 3 所示。试求单位脉冲响应 $h_1[n]$

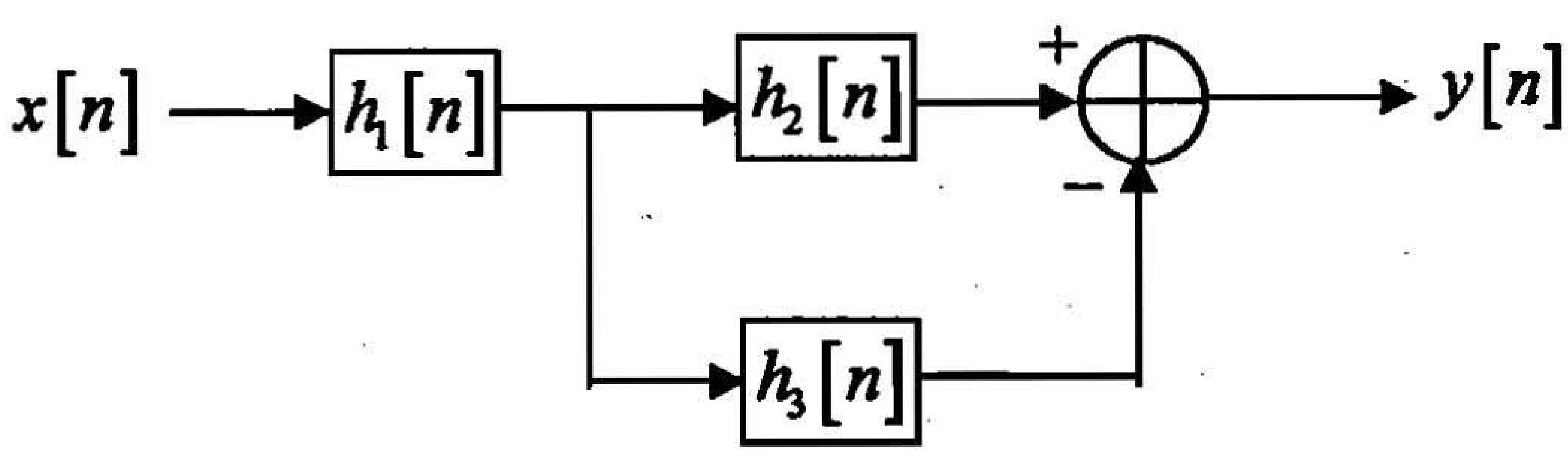

图 2

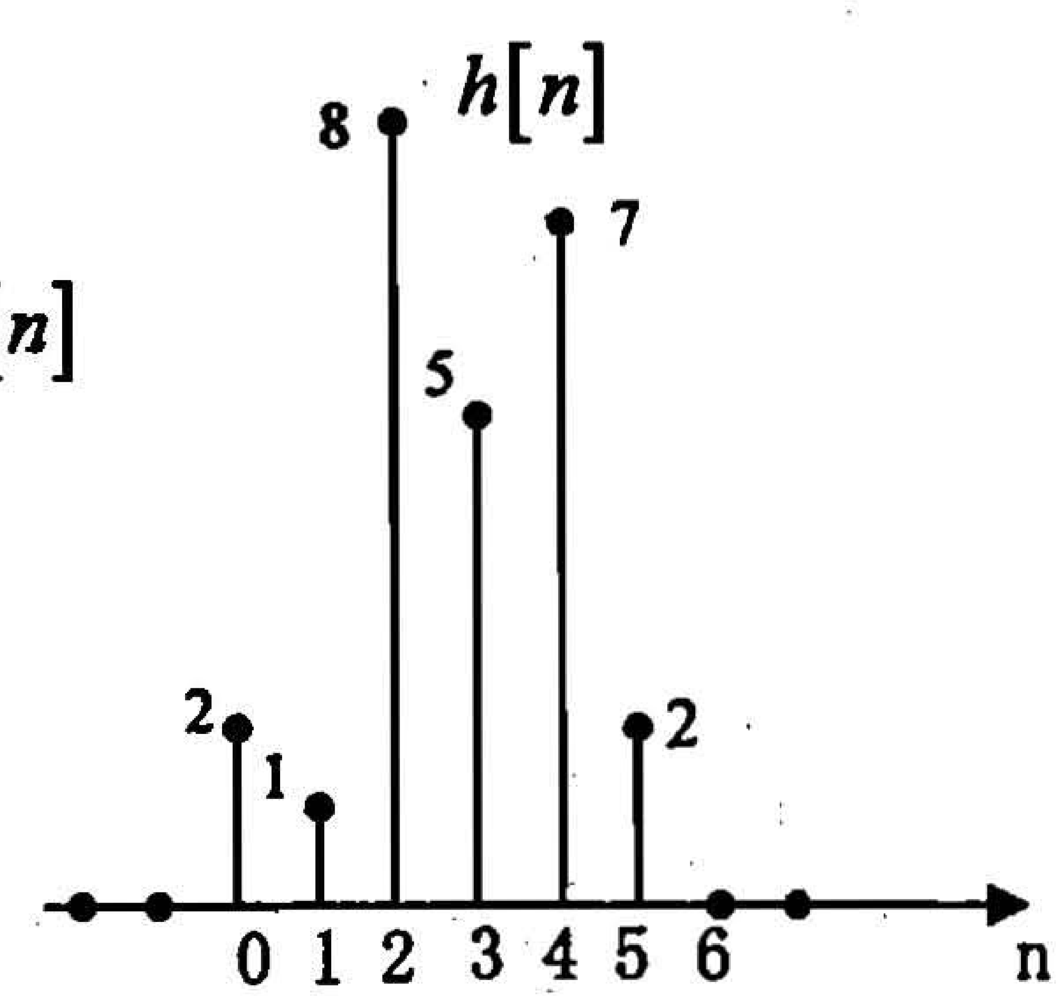

图 3

3.（15 分）某连续时间系统的输入为 $x(t)$，输出为 $y(t)$，其输入输出关系可由 $y(t)=\cos(t-2)x(t+2)$ 描述，试判断该系统是否是⑴线性的？⑵时不变的？⑶有记忆的？⑷因果的？⑸稳定的？

4.（20 分）某连续时间 LTI 系统的系统框图如图 4 所示，已知 $h_1(t)=\dfrac{\sin 7\pi t}{\pi t}$，$h_2(t)=\delta(t)$，$h_3(t)=\dfrac{\sin 3\pi t}{\pi t}$。若输入信号 $x(t)=\sum\limits_{n=-\infty}^{+\infty} x_1(t-n)$，其中 $x_1(t)=u(t+0.25)-u(t+0.25)$，试求系统的输出 $y(t)$。

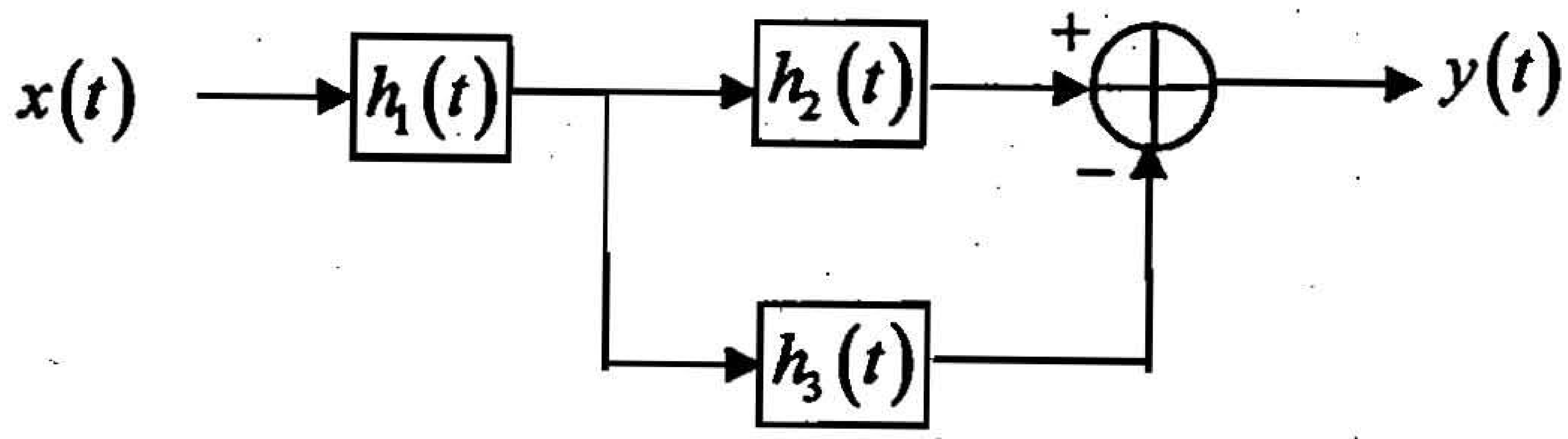

图 4

5.（20 分）假设 $x_1(t)$ 和 $x_2(t)$ 均为带限信号，且 $X_1(j\omega)=0$ for $|\omega|>100\pi$，$X_2(j\omega)=0$ for $|\omega|>300\pi$。现分别对以下两种情况下的 $y(t)$ 进行理想的冲激采样可得 $y_p(t)=y(t)\sum\limits_{n=-\infty}^{+\infty}\delta(t-nT)$。试分别确定采样周期 T 的取值范围，以保证能够从采样信号 $y_p(t)$ 中无失真恢复信号 $y(t)$。

(1) $y(t)=[x_1(t)+x_2(t)]x_2(t)$；

(2) $y(t)=[x_1(t)+x_2(t)]*x_1(t)$。

6.（20 分）

(1)在给定的收敛域下，求解下述拉氏变换代表的时间信号 $x(t)$。

$$X(s)=\frac{e^{s}-e^{-s}}{e^{s}+e^{-s}} \qquad \mathrm{Re}\{s\}>0$$

(2)在给定的收敛域下，求解下述 Z 变换代表的时间信号 $x[n]$。

$$X(z)=\ln(1+2z) \qquad |z|<\frac{1}{2}$$

7.（20 分）某连续时间 LTI 系统可由图 5 所示的框图实现。

(1) 试确定系统函数 $H(s)$，画出零极点图，并标明收敛域；

(2) 试求系统的单位冲激响应$h(t)$，并判断系统的稳定性；

(3) 若输入信号$x(t)=1+\cos 2t$，试求系统的输出$y(t)$；

(4) 列出描述该系统输入输出关系的微分方程。

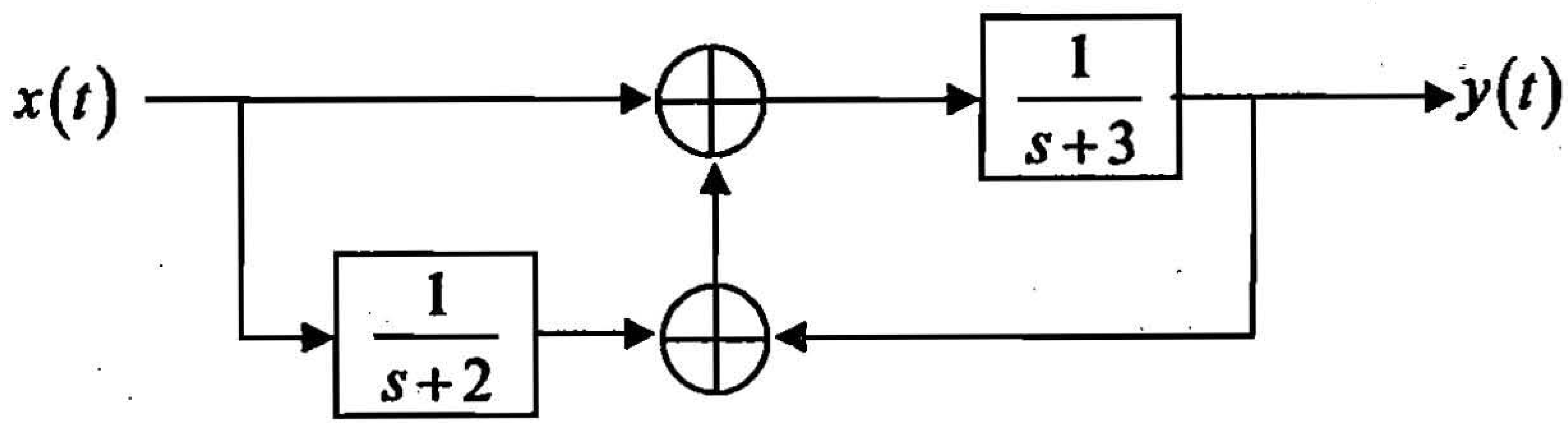

图 5

8. (25 分) 某离散时间线性时不变系统的单位脉冲响应$h[n]$满足$h[n]-bh[n-1]=(1/3)^n u[n]$，其中 b 为待定常数。已知当系统的输入信号$x[n]=\cos \pi n$时，系统的输出$y[n]=\frac{1}{2}\cos \pi n$。

(1) 试求系统函数$H(z)$，并判断其收敛域。

(2) 试求系统的单位脉冲响应$h[n]$，该系统是否是因果的？是否是稳定的？

(3) 试求能使该系统的输出$y[n]=-\frac{6}{5}2^n u[-n-1]-\frac{1}{5}(1/3)^n u[n]$的输入信号$x[n]$；

(4) 画出一种该系统的并联型模拟框图。