

北京工业大学二〇〇一年研究生入学考试试题

科目代码: 423

科目名称: 信号与系统

适用专业:

请将答案做在答题纸上, 在试题上做解答按零分处理。

一、选择题(每小题 3 分, 共 15 分):

从下列各小题的四个备选答案中, 选出正确的一个答案编号写在答题纸上

1. 已知周期信号 $f(t)$ 的第 3 次谐波的幅度等于 3, 则信号 $f(2t)$ 的第 3 次谐波的幅度等于____
a) 2
b) 3
c) 3/2
d) 6
2. 卷积 $e^{-at} \cdot \delta(t) * t^n \cdot u(t)$ 等于____
a) $e^{-at}u(t)$
b) $t^n \cdot e^{-at}u(t)$
c) $t^n u(t)$
d) $\frac{n!}{a^{n+1}} \cdot e^{-at}u(t)$
3. M 点序列 $f_1(n)$ 与 N 点序列 $f_2(n)$ 的卷积和 $f_1(n) * f_2(n)$ 是____点序列(整数 $M < N$)。
a) N
b) M
c) N-M
d) M+N-1
4. 已知 $f(t)$ 的付里叶变换为 $F(\omega)$, 则 $f(6-2t)$ 的付里叶变换为____
a) $\frac{1}{2}F(\frac{\omega}{2})$
b) $\frac{1}{2}F(-\frac{\omega}{2})$
c) $\frac{1}{2}F(\frac{\omega}{2})e^{-j3\omega}$
d) $\frac{1}{2}F(-\frac{\omega}{2})e^{-j3\omega}$
5. 系统函数为 $H(s)$ 的因果系统, 其中 $H(s) = \frac{s^3 + 2s^2 + 2s + 1}{s^2 + 12s + 1}$, 当激励 $f(t) = e^{-t}u(t)$ 时, 其全响应 $y(t)$ 的初值 $y(0_+)$ 等于____
a) -11
b) ∞
c) -10
d) 1

二、填空题(每小题 3 分, 共 15 分)

请将试题编号及正确答案写在答题纸上

6. $f(t)$ 时移后成为 $f(t-t_0)$, 当 $t_0 > 0$ 时 $f(t-t_0)$ 是在 $f(t)$ 的____边。

7. 单位冲击序列 $h(n) = \cos \beta n \cdot u(n)$ 所描述的系统是_____阶系统。
8. 若信号 $f(t)$ 的带宽为 $\Delta\omega$ ，则信号 $f(t-2)$ 的带宽等于_____。
9. 单位阶跃函数 $u(t)$ 的频谱密度函数等于_____。
10. 任一周期序列 $x(n)$ 的 Z 变换为_____。

三、分析计算题(每题 10 分，共 70 分。要求有清晰的解题步骤)

11. 某系统的系统函数 $H(s)$ 的零、极点分布如图 1 所示。若已知 $h(0_+) = 1$ ，系统输入 $f(t) = \cos \omega t u(t)$ ，试对以下几种情况求系统的响应，并指出自由响应分量、强迫响应分量、瞬态及稳态分量。

- (1) $\omega = 0$ (5 分)
- (2) $\omega = 1$ (5 分)

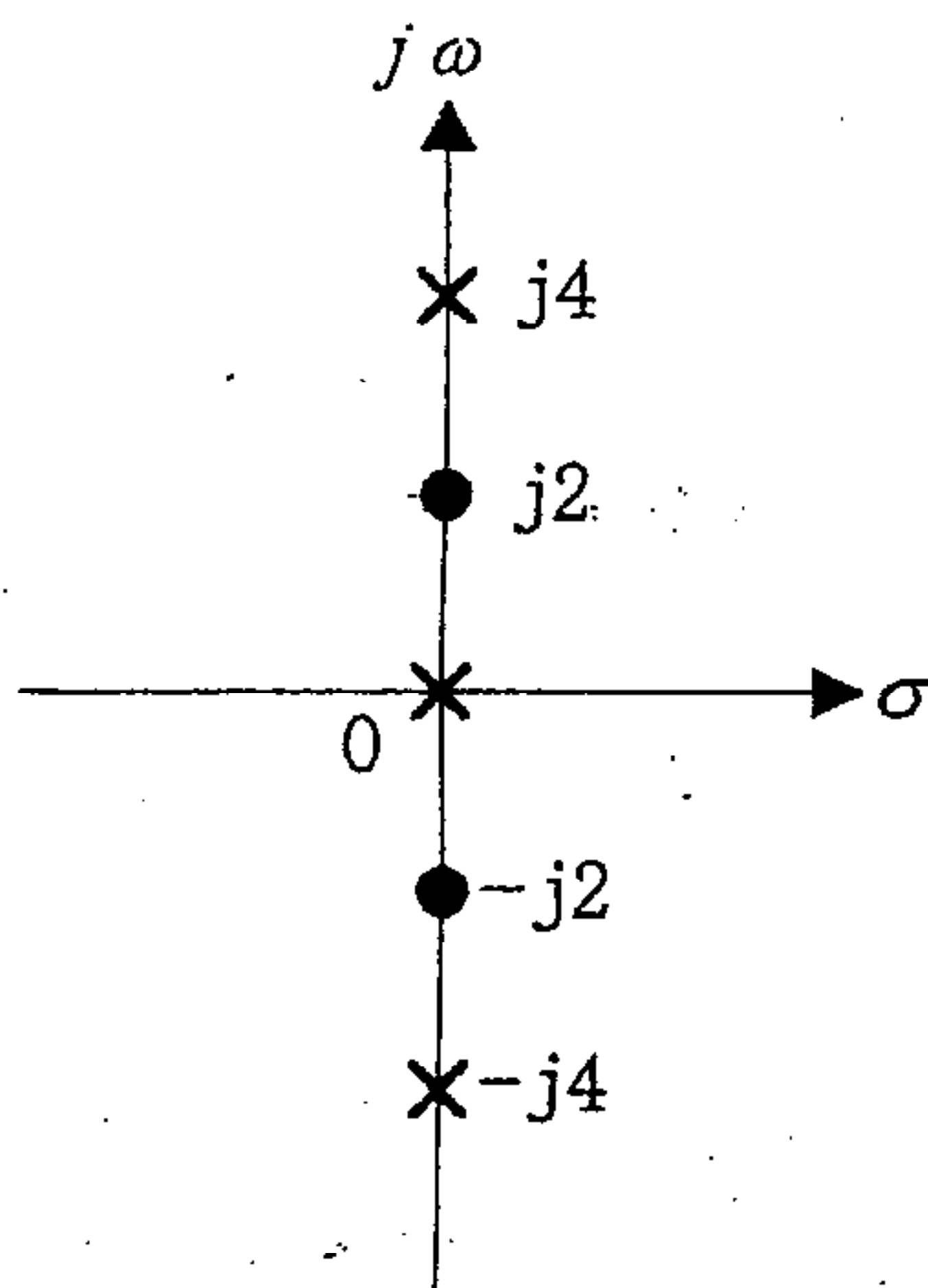


图 1

12. 系统如图 2 所示，其中系统转移函数 $G(s)$ 为：

$$G(s) = \frac{1}{s^2 + 3s + 2}$$

- (1) 当 K 满足什么条件时，系统是稳定的？ (5 分)
- (2) 当 $K = -1$ 时，试求系统的冲击响应。 (5 分)

其中 $x(n)$ 为输入序列, $y(n)$ 为输出序列, $w(n)$ 为中间变量, 试求:

(1) 该系统的系统函数和单位冲击响应; (6 分)

(2) 以 $x(n)$ 和 $y(n)$ 为变量的单一输入、输出差分方程。 (4 分)

16. 针对图 3 所示的离散系统,

(1) 试求其频率响应特性; (6 分)

(2) 粗略绘制出其幅频特性和相频特性。 (4 分)

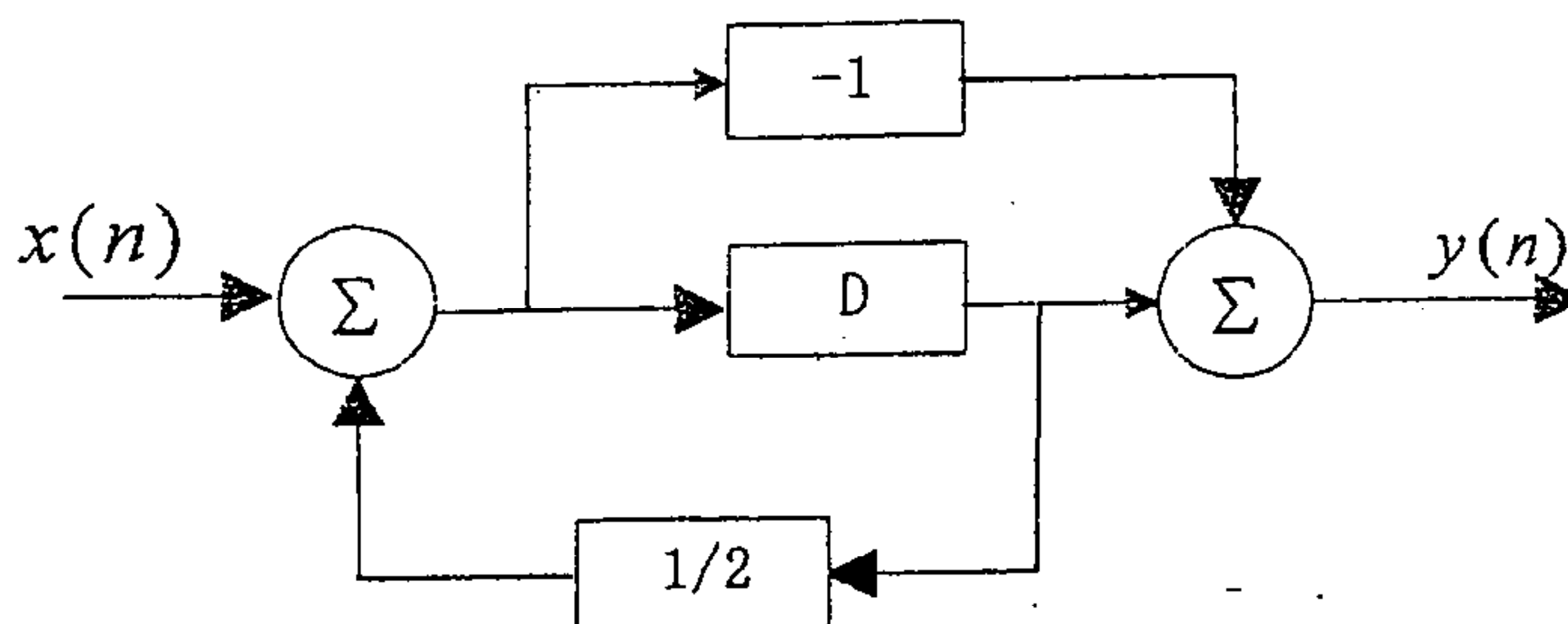


图 3

17. 已知一数字滤波器的流图如图 4 所示。试以延时单元的输出为状态变量 $\lambda_1(n)$ 、 $\lambda_2(n)$ 及 $\lambda_3(n)$, 列写出该数字滤波器的状态方程及输出方程。 (10 分)

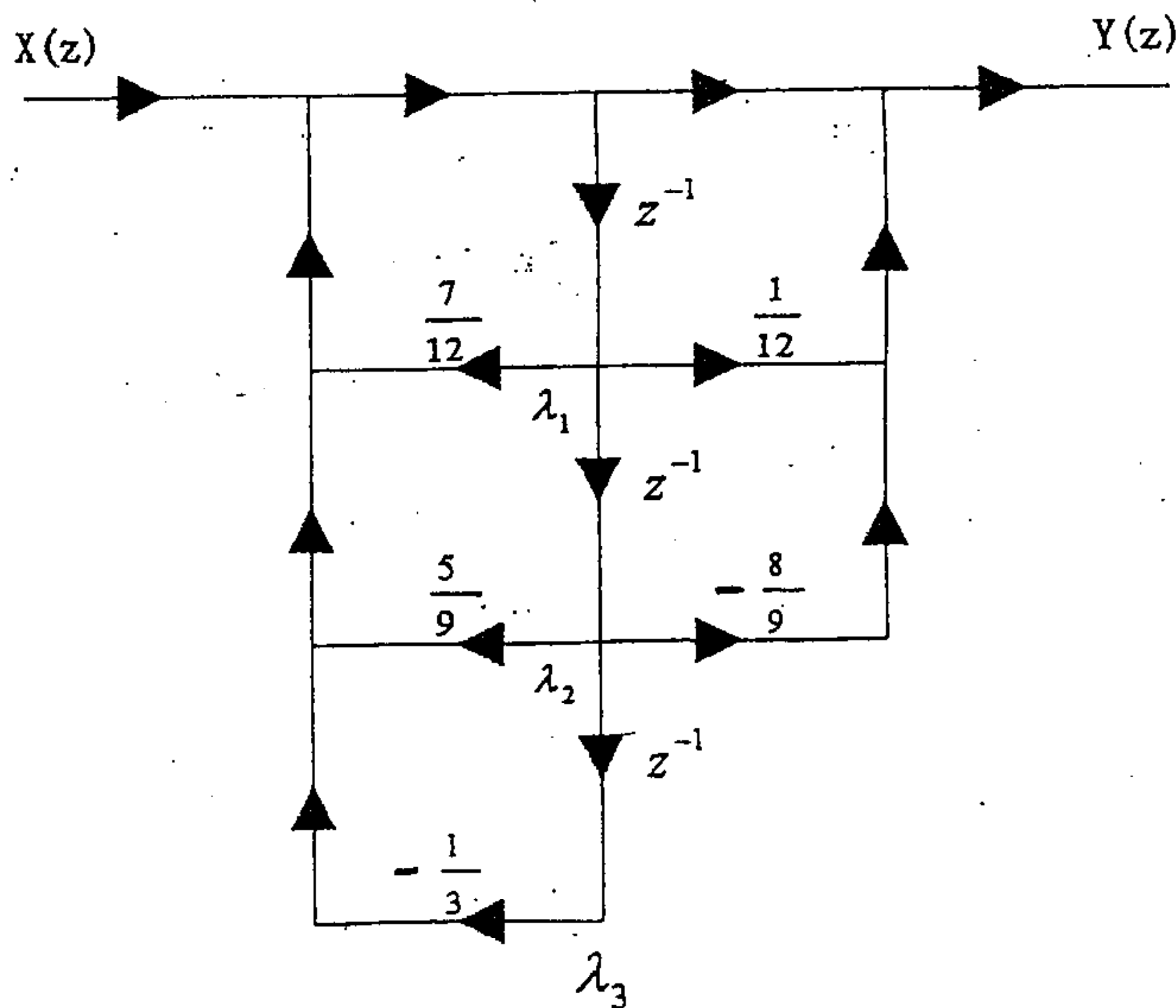


图 4