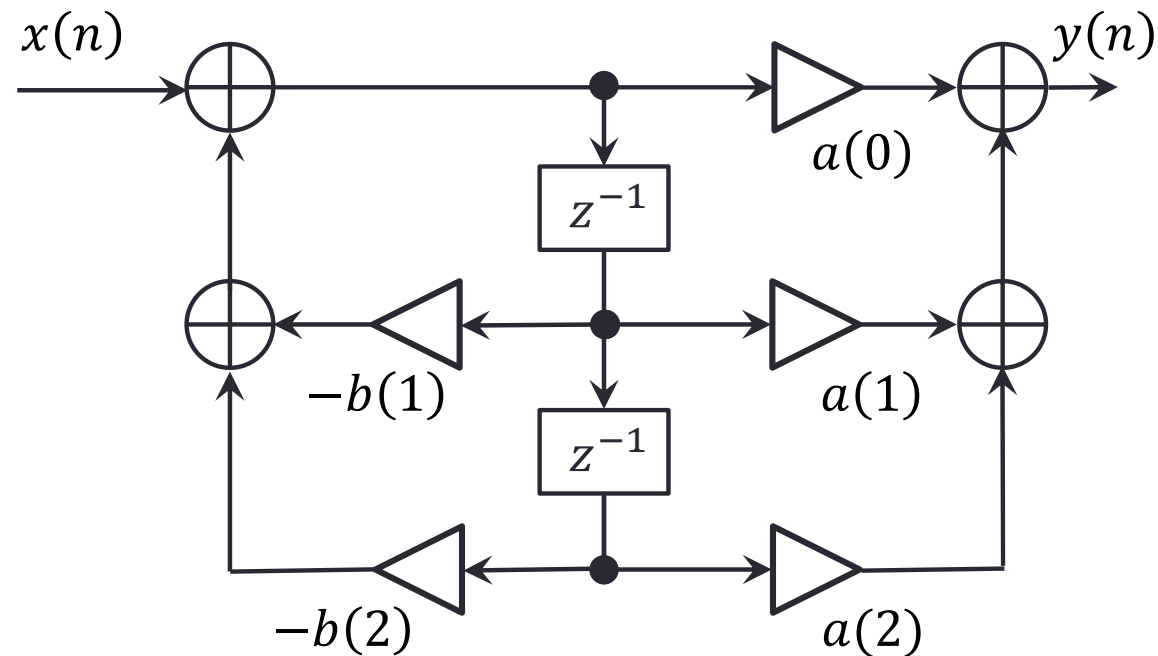


演習課題 (1/4) 大ヒント



$$y(n) = \sum_{i=0}^N a(i)x(n-i) - \sum_{i=1}^M b(i)y(n-i)$$

ブロック線図より $N=2$ 、 $M=2$ 。よって、伝達関数は？

演習課題 (1/4) 解答例 (1/2)

差分方程式は

$$y(n) = \sum_{i=0}^2 a(i)x(n-i) - \sum_{i=1}^2 b(i)y(n-i)$$

z変換すると

$$Y(z) = \left(\sum_{i=0}^2 a(i)z^{-i} \right) X(z) - \left(\sum_{i=1}^2 b(i)z^{-i} \right) Y(z)$$

変形すると

$$\left(1 + \sum_{i=1}^2 b(i)z^{-i} \right) Y(z) = \left(\sum_{i=0}^2 a(i)z^{-i} \right) X(z)$$

演習課題 (1/4) 解答例 (2/2)

よって、伝達関数は

$$\left(1 + \sum_{i=1}^2 b(i)z^{-i}\right)Y(z) = \left(\sum_{i=0}^2 a(i)z^{-i}\right)X(z)$$

$$\begin{aligned} H(z) &= \frac{Y(z)}{X(z)} \\ &= \frac{\sum_{i=0}^2 a(i)z^{-i}}{1 + \sum_{i=1}^2 b(i)z^{-i}} \\ &= \frac{a(0) + a(1)z^{-1} + a(2)z^{-2}}{1 + b(1)z^{-1} + b(2)z^{-2}} \end{aligned}$$

演習課題 (2/4) 大ヒント

伝達関数

$$H(z) = \frac{z^2 + z + 1}{z^2 + 0.2z - 0.48}$$

を z^2 で割ると

$$H(z) = \frac{1 + z^{-1} + z^{-2}}{1 + 0.2z^{-1} - 0.48z^{-2}}$$

この式を2次の標準形構造にあてはめると...

演習課題 (2/4) 解答例 (1/2)

$$H(z) = \frac{1 + z^{-1} + z^{-2}}{1 + 0.2z^{-1} - 0.48z^{-2}}$$

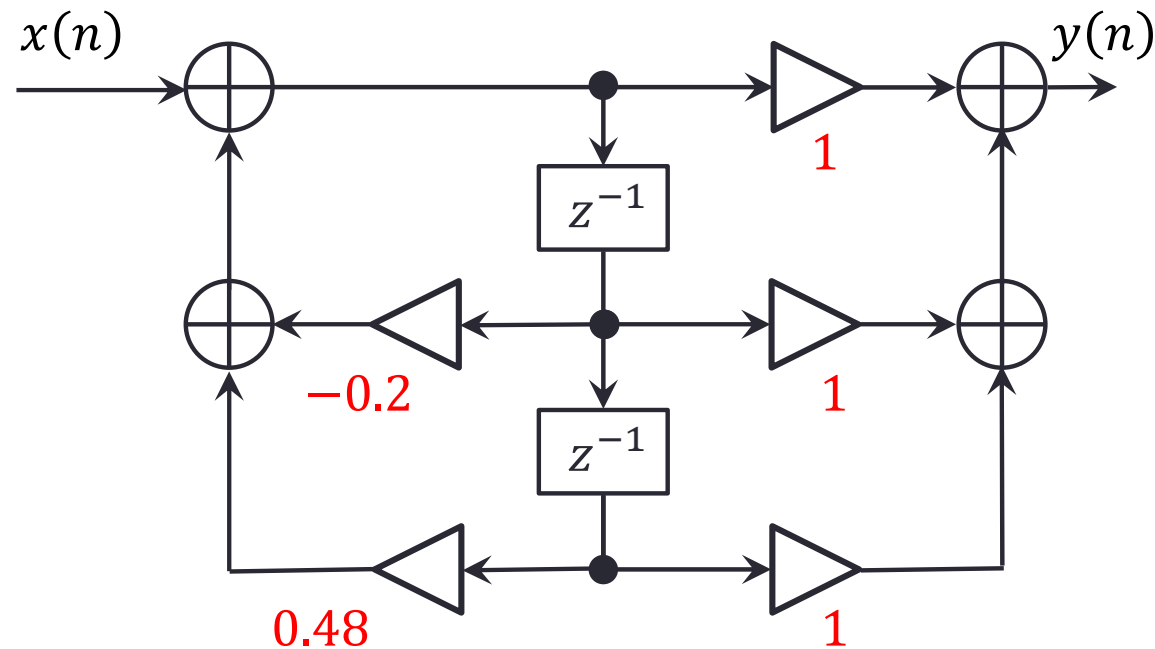
と2次の標準形構造の伝達関数 (演習課題 (1/4) の解答例など) を対比させると

$$H(z) = \frac{a_0 + a_1z^{-1} + a_2z^{-2}}{1 + b_1z^{-1} + b_2z^{-2}}$$

よって、 $a_0 = 1, a_1 = 1, a_2 = 1, b_1 = 0.2, b_2 = -0.48$

演習課題 (2/4) 解答例 (2/2)

$$a_0 = 1, a_1 = 1, a_2 = 1, b_1 = 0.2, b_2 = -0.48$$



演習課題 (3/4) 大ヒント

演習課題 (2/4) と同様に伝達関数を変形すると、

$$H(z) = \frac{1 + z^{-1} + z^{-2}}{1 + 0.2z^{-1} - 0.48z^{-2}}$$

そして、1次式の積の形に変形すると

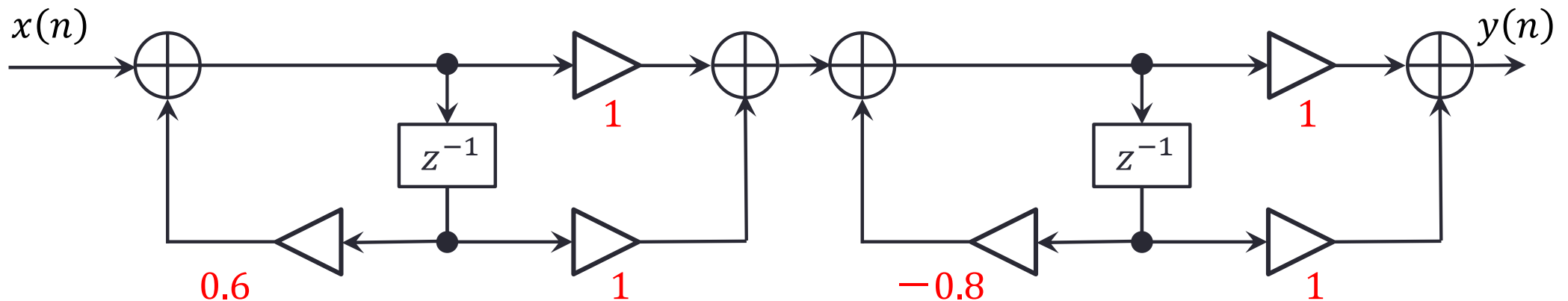
$$\begin{aligned} H(z) &= \frac{(1 + z^{-1})(1 + z^{-1})}{(1 - 0.6z^{-1})(1 + 0.8z^{-1})} \\ &= \frac{1 + z^{-1}}{1 - 0.6z^{-1}} \times \frac{1 + z^{-1}}{1 + 0.8z^{-1}} \end{aligned}$$

演習課題 (3/4) 解答例

- 2次の伝達関数を1次の伝達関数の積で表すと、

$$H(z) = \frac{1 + z^{-1}}{1 - 0.6z^{-1}} \times \frac{1 + z^{-1}}{1 + 0.8z^{-1}}$$

よって、縦続接続構造のブロック線図は



演習課題 (4/4) 大ヒント

伝達関数

$$H(z) = \frac{2z^2 + 1.2z - 0.6}{z^2 + 0.2z - 0.48}$$

を z^2 で割ると

$$H(z) = \frac{2 + 1.2z^{-1} - 0.6z^{-2}}{1 + 0.2z^{-1} - 0.48z^{-2}}$$

そして、1次式の和の形に変形すると

$$H(z) = \frac{1}{1 - 0.6z^{-1}} + \frac{1 + z^{-1}}{1 + 0.8z^{-1}}$$

演習課題 (4/4) 解答例

- 2次の伝達関数を1次の伝達関数の和で表すと、

$$H(z) = \frac{1}{1 - 0.6z^{-1}} + \frac{1 + z^{-1}}{1 + 0.8z^{-1}}$$

よって、並列接続構造
のブロック線図は

