































## Fourth Order

$$H_a(s) = \frac{B_4s^4 + B_3s^3 + B_2s^2 + B_1s + B_0}{A_4s^4 + A_3s^3 + A_2s^2 + A_1s + A_0} \rightarrow H_d(z)$$

$$= \frac{B_4 \left(K \frac{z-1}{z+1}\right)^4 + B_3 \left(K \frac{z-1}{z+1}\right)^3 + B_2 \left(K \frac{z-1}{z+1}\right)^2 + B_1 K \frac{z-1}{z+1} + B_0}{A_4 \left(K \frac{z-1}{z+1}\right)^4 + A_3 \left(K \frac{z-1}{z+1}\right)^3 + A_2 \left(K \frac{z-1}{z+1}\right)^2 + A_1 K \frac{z-1}{z+1} + A_0}$$

$$H_d(z) = \frac{b_0 + b_1z^{-1} + b_2z^{-2} + b_3z^{-3} + b_4z^{-4}}{a_0 + a_1z^{-1} + a_2z^{-2} + a_3z^{-3} + a_4z^{-4}}$$

$b_0 = \frac{B_0 + B_1K + B_2K^2 + B_3K^3 + B_4K^4}{A_0 + A_1K + A_2K^2 + A_3K^3 + A_4K^4}$	$a_0 = 1$
$b_1 = \frac{4B_0 + 2B_1K - 2B_3K^3 - 4B_4K^4}{A_0 + A_1K + A_2K^2 + A_3K^3 + A_4K^4}$	$a_1 = \frac{4A_0 + 2A_1K - 2A_3K^3 - 4A_4K^4}{A_0 + A_1K + A_2K^2 + A_3K^3 + A_4K^4}$
$b_2 = \frac{6B_0 - 2B_2K^2 + 6B_4K^4}{A_0 + A_1K + A_2K^2 + A_3K^3 + A_4K^4}$	$a_2 = \frac{6B_0 - 2B_2K^2 + 6B_4K^4}{A_0 + A_1K + A_2K^2 + A_3K^3 + A_4K^4}$
$b_3 = \frac{4B_0 - 2B_1K + 2B_3K^3 - 4B_4K^4}{A_0 + A_1K + A_2K^2 + A_3K^3 + A_4K^4}$	$a_3 = \frac{4A_0 - 2A_1K + 2A_3K^3 - 4A_4K^4}{A_0 + A_1K + A_2K^2 + A_3K^3 + A_4K^4}$
$b_4 = \frac{B_0 - B_1K + B_2K^2 - B_3K^3 + B_4K^4}{A_0 + A_1K + A_2K^2 + A_3K^3 + A_4K^4}$	$a_4 = \frac{A_0 - A_1K + A_2K^2 - A_3K^3 + A_4K^4}{A_0 + A_1K + A_2K^2 + A_3K^3 + A_4K^4}$

$$y(k) = b_0x(k) + b_1x(k-1) + b_2x(k-2) + b_3x(k-3) + b_4x(k-4) - a_1y(k-1) - a_2y(k-2) - a_3y(k-3) - a_4y(k-4)$$