Example 4.9 检查稳定性

Q: $p(z) = z^4 - 1.2z^3 + 0.07z^2 + 0.3z - 0.08$ (1)

Routh stability Test

Solution $z = \frac{w+1}{w-1}$ 代入(1)

$$p(w) = \left(\frac{w+1}{w-1}\right)^4 - 1.2\left(\frac{w+1}{w-1}\right)^3 + 0.07\left(\frac{w+1}{w-1}\right)^2 + 0.3\frac{w+1}{w-1} - 0.08$$

上面的进行 Routh

$$p(w) = \frac{0.09w^4 + 1.32w^3 + 5.38w^2 + 7.32w + 1.89}{w^4 - 4w^3 + 6w^2 - 4w + 1}$$

分子除以最高次数项系数 ✓

$$p(w) = w^4 + 14.67w^3 + 59.78w^2 + 81.33w + 21$$

Solution Routh array method

w^4	1	59.78	21
w^3	14.67	81.33	
w^2	?	21	
w^1	?		
w^0	21		

跳一个

$$-\frac{1}{14.67}\begin{vmatrix} 1 & 59.78 \\ 14.67 & 81.33 \end{vmatrix}$$

$$= 54.23$$

$$-\frac{1}{54.23}\begin{vmatrix} 14.67 & 81.33 \\ 54.23 & 21 \end{vmatrix}$$

$$= 75.65$$

$$z^4 - 1.2z^3 + 0.07z^2 + 0.38 - 0.08$$

$$z = \frac{1+w}{1-w}$$

$$\left(\frac{1+w}{1-w}\right)^4 - 1.2\left(\frac{1+w}{1-w}\right)^3 + 0.07\left(\frac{1+w}{1-w}\right)^2 + 0.3\left(\frac{1+w}{1-w}\right) - 0.08$$

3次 w^4	1	9.78	21
2次 w^3	14.67	81.33	
2次 w^2	54.23	21	
1次 w^1	75.65		
1次 w^0	21		

$$-\frac{1}{14.67}\begin{vmatrix} 1 & 21 \\ 14.67 & 0 \end{vmatrix}$$

△ 第1.0

$$-\frac{1}{14.67}\begin{vmatrix} 1 & 9.78 \\ 14.67 & 81.33 \end{vmatrix}$$

$$= 54.23$$