

# Tugas 12 - Pengolahan Sinyal Digital

## Struktur Jaringan untuk Sistem Infinite Impulse Response (IIR)

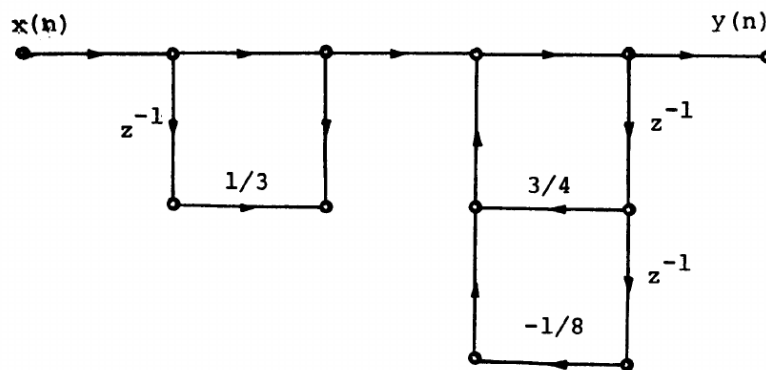
1. Diketahui sistem linear kausal waktu diskrit yang direpresentasikan dalam persamaan beda berikut ini:

$$y(n) - \frac{3}{4}y(n-1] + \frac{1}{8}y(n-2) = x(n) + \frac{1}{3}x(n-1)$$

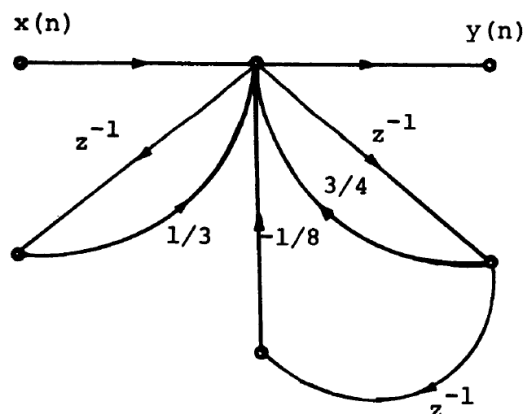
Gambarlah grafik aliran sinyalnya untuk mengimplementasikan sistem ini dalam bentuk-bentuk berikut ini:

- (a) Direct Form I

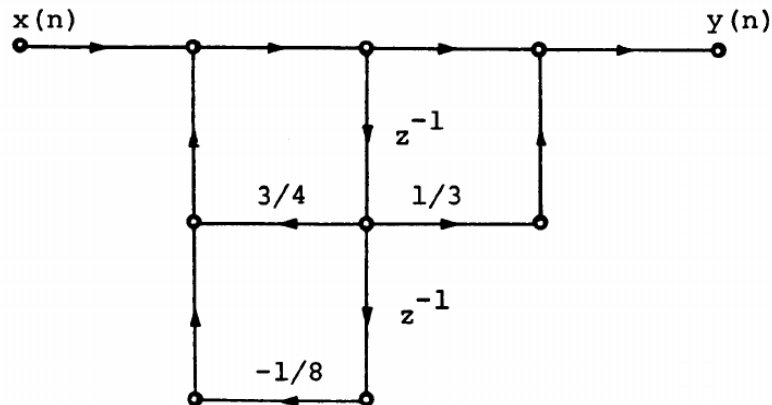
**Jawaban:** Pertama adalah implementasikan sisi kanan persamaan beda (zeros) kemudian sisi kiri persamaan (poles). Sehingga direct form I dari persamaan beda tersebut adalah:



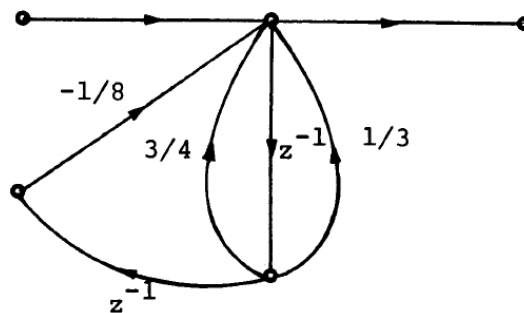
atau yang lebih sederhana



- (b) Direct Form II **Jawaban:** Implementasikan poles terlebih dahulu kemudian zeros. Sehingga direct form II dari persamaan beda tersebut adalah:



atau bentuk yang lebih sederhana



- (c) Cascade

**Jawaban:** Pertama adalah memfaktorkan system function kedalam cascade dari 2 sistem orde pertama. Lakukan transformasi Z ke kedua sisi dari persamaan beda:

$$Y(z) \left[ 1 - \frac{3}{4}z^{-1} + \frac{1}{8}z^{-2} \right] = X(z) \left[ 1 + \frac{1}{3}z^{-1} \right]$$

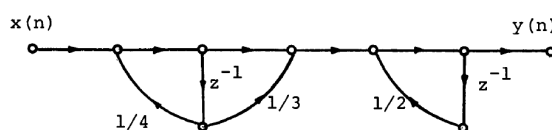
atau

$$H(z) = \frac{1 + \frac{1}{3}z^{-1}}{1 - \frac{3}{4}z^{-1} + \frac{1}{8}z^{-2}} = \frac{1 + \frac{1}{3}z^{-1}}{(1 - \frac{1}{4}z^{-1})(1 - \frac{1}{2}z^{-1})}$$

Dalam mengembangkan cascade form, kita sertakan zero dengan pole dan mengatur cascade dalam orde-nya.

$$H(z) = \left[ \frac{1 + \frac{1}{3}z^{-1}}{1 - \frac{1}{4}z^{-1}} \right] \left[ \frac{1}{1 - \frac{1}{2}z^{-1}} \right]$$

Dan dengan menggunakan direct form II untuk subsection pertama, kita dapatkan cascade form-nya



(d) Parallel

**Jawaban:** Parallel form berkaitan dengan melakukan expanding terhadap  $H(z)$  dalam partial fraction expansion. Sehingga:

$$H(z) = \frac{10/3}{1 - \frac{1}{2}z^{-1}} + \frac{-7/3}{1 - \frac{1}{4}z^{-1}}$$

kemudian kita dapatkan

