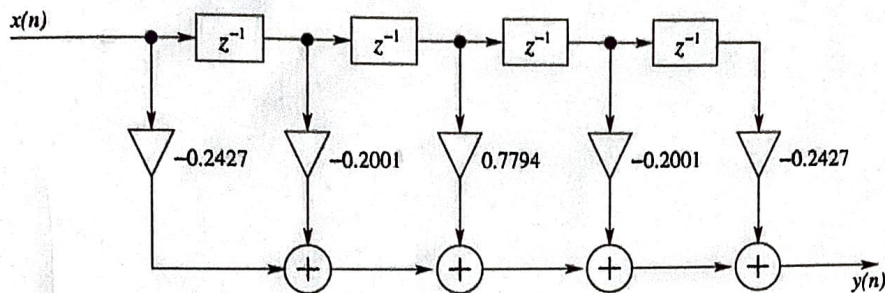


1. (Kynä & paperi)

(a) Mikä differenssiyhtälö on herätteen  $x(n)$  ja vasteen  $y(n)$  välillä kun järjestelmän lohkokaavio on alla olevan kuvan mukainen?



(b) Piirrä lohkokaavio, kun

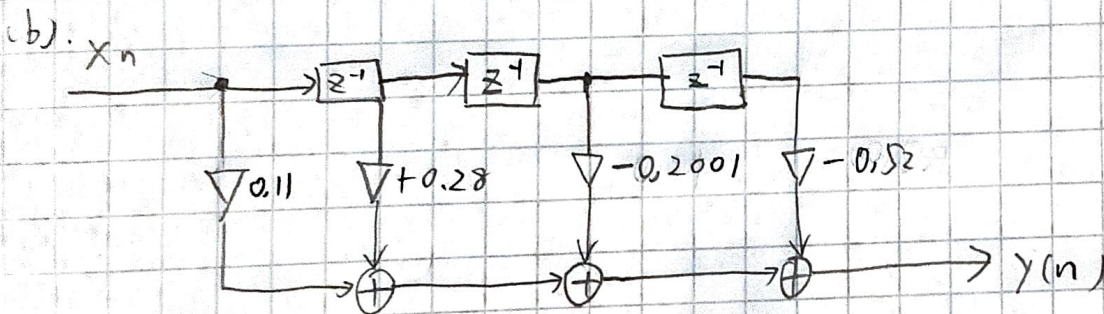
$$y(n) = 0.11x(n) + 0.28x(n-1) - 0.01x(n-2) - 0.52x(n-3).$$

$$y(n) = \sum_{k=0}^4 h(k) \cdot x(n-k)$$

Viive  $z(n) = x(n-d)$

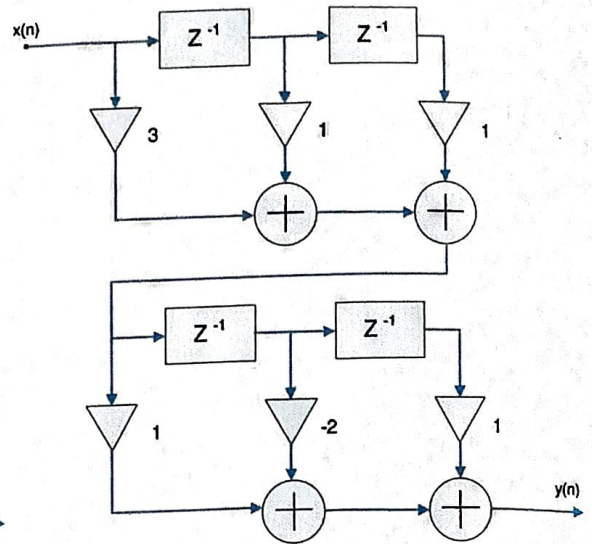
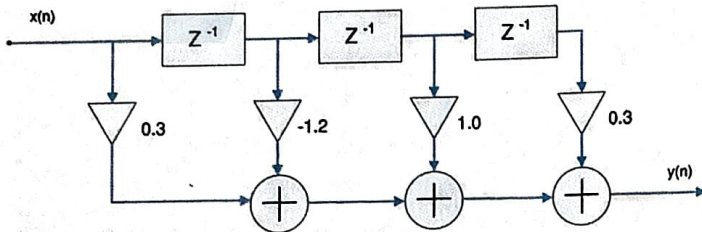


$$y(n) = -0.2427x(n) - 0.2001x(n-1) + 0.7794x(n-2) - 0.2001x(n-3) - 0.2427x(n-4)$$





2. (Kynä & paperi) Mitä järjestelmiä alla olevien kuvien lohkokkaaviot esittävät? Vastaus yhtälönä  $x(n)$ :n ja  $y(n)$ :n välillä. Oikeanpuoleisen järjestelmän hahmottamisessa voivat auttaa luennoilla käsitellyt konvoluution ominaisuudet.



$$y(n) = \sum_{k=0}^3 h(k) x(n-k) = 0,3 x(n) - 1,2 x(n-1) + x(n-2) + 0,3 x(n-3).$$

$$y(n) = 3x(n) + x(n-1) + x(n-2) - 2g(n-1) + g(n-3)$$

$$= 3x(n) + x(n-1) + x(n-2) - 6x(n-1) - 2x(n-2) - x(n-3) + 3x(n-3) + x(n-4) + x(n-5)$$

$$= 3x(n) - 5x(n-1) - x(n-2) + x(n-3) + x(n-4) + x(n-5)$$

Konvoluutio:  $x(n) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x(k) \delta(n-k)$