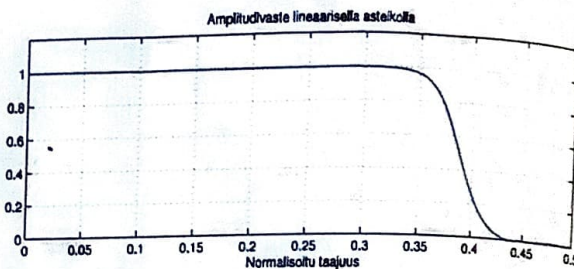
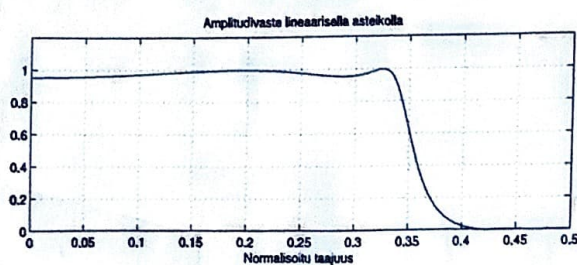
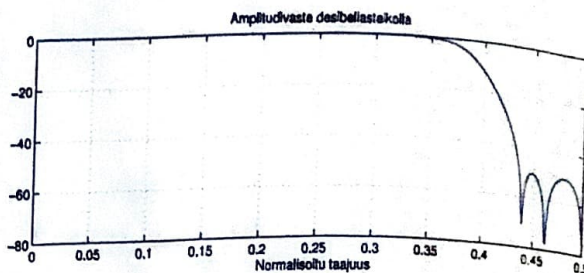
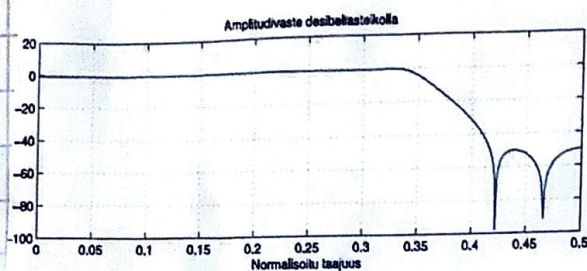
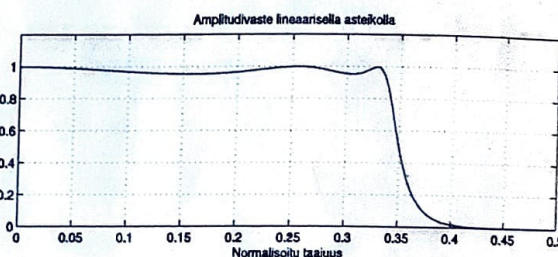
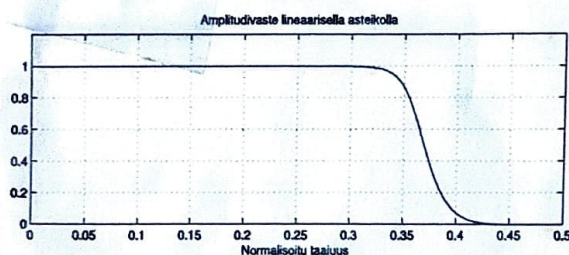
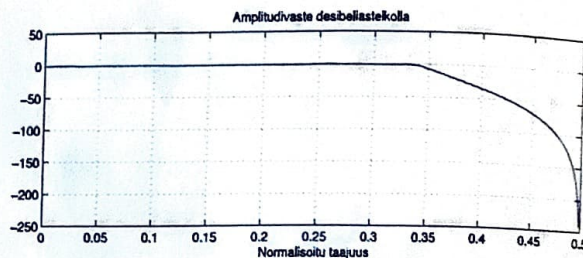
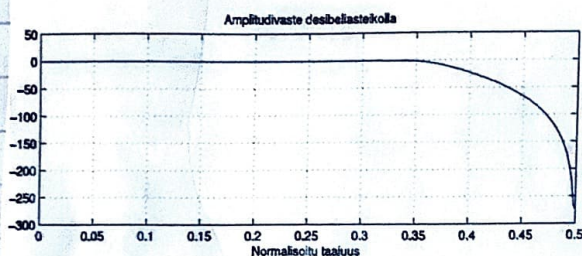


1. (Kynä & paperi) Alla olevat kuvat (a-d) esittävät eräiden IIR-suodinten amplitudivasteita. Kaikki neljä IIR-suodinten tyyppiä on mukana. Mikä suodintyyppi vastaa kutakin kuvaa?



(a)

(b)



(c)

(d)

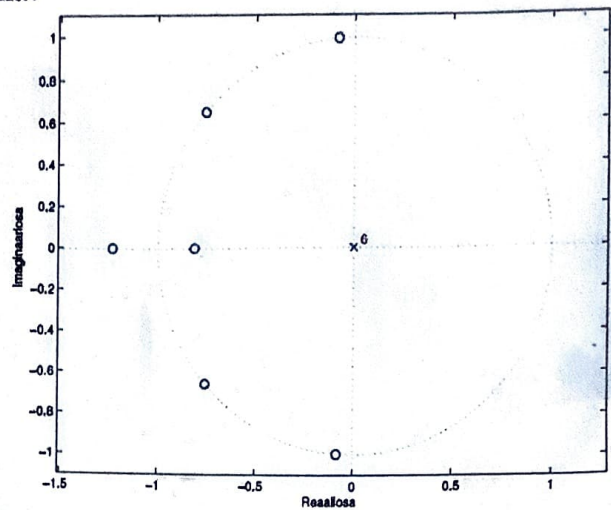
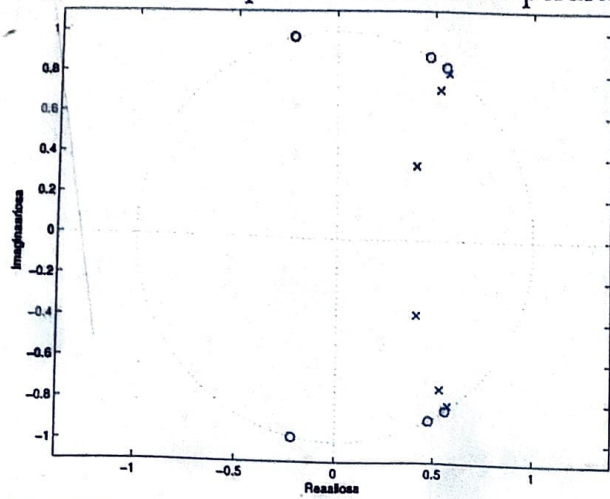
(a) Värähtely päästökaistalla, Estokaista tasavärähtelevä \Rightarrow Elliptinen

(b) Päästökaistalla ei ole värähtelyä, Estokaista tasavärähtelevä \Rightarrow Chebyshev II

(c) Päästökaistalla ei ole värähtelyä, Estokaistalla ei ole värähtelyä \Rightarrow Butterworth

(d) Päästökaista tasavärähtelevä, Estokaistalla ei ole värähtelyä \Rightarrow Chebyshev I

2. (Kynä & paperi) Alla olevissa kuvissa on kaksi napa-nollakuviota. Kumpi on FIR-suotimen ja kumpi IIR-suotimen napa-nollakuviot? Millä perusteella?



FIR:

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

$$Y(z) = \sum_{k=0}^M h(k) X(z) z^{-k} \Rightarrow H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} = \sum_{k=0}^M h(k) z^{-k}$$

IIR:

$$y(n) = \sum_{k=0}^K a_k x(n-k) + \sum_{m=1}^M b_m y(n-m)$$

$$Y(z) = \sum_{k=0}^K a_k X(z) z^{-k} + \sum_{m=1}^M b_m Y(z) z^{-m}$$

$$Y(z) \left(1 - \sum_{m=1}^M b_m z^{-m} \right) = X(z) \sum_{k=0}^K a_k z^{-k}$$

$$Y(z) = \frac{\sum_{k=0}^K a_k z^{-k}}{1 - \sum_{m=1}^M b_m z^{-m}} X(z)$$

$$H(z) = \frac{\sum_{k=0}^K a_k z^{-k}}{1 - \sum_{m=1}^M b_m z^{-m}}$$

Ensimmäinen kuva on IIR,

Toinen on FIR

Koska FIR:lle ei ole nappoja.