

Alla olevaan tehtävään palautettu vastaus eliminoi mahdollisen aiemman vastauksen vastaavaan tehtävään niin, että aiemman arvostelun pistemäärää ei enää oteta huomioon.

4. SISO-prosessin vakiokertoiminen malli (4.1-2) on alla. Sen tilavektorin dimensio on n . Prosessille halutaan lineaarinen vakiokertoiminen säädin, jonka output u muodostetaan prosessin outputin y asetusarvon r ja prosessin tilavektorin x estimaatin lineaarisen funktion perusteella. Saat valita estimaattorin kahdesta käsitellystä vaihtoehdostamme:
- a. Piirrä ja dokumentoi hyvin vektorien summauksen, vähennyslaskun, yhden askeleen viivästyksen ja matriisilla vahvistamisen toimilohkoja käyttävä lohkokaavio, joka havainnollistaa kuvattua säätötapaa kuvatulle prosessille. Älä siis esimerkiksi viittaa yhdessä toimilohkossa kahteen tai useampaan matriisiin! Voit 1) käyttää matriiseille suorakaiteen muotoista lohkoa, jonka sisällä ilmaiset matriisin tunnuksen, 2) esittää yhteenlaskut ja vähennyslaskut tuttuun tapaan, 3) käyttää viivästyslohkoja, jonka sisällä näytät viivästyksen siirtofunktion. **3p.**
 - b. Esittele estimaattorisi viritysmatriisin dimensiot (rivien lukumäärä ja sarakkeiden lukumäärä) ja matriisi, jonka ominaisarvot haluttaisiin asetella metodissamme. **1p.**
 - c. Millä malliin liittyvällä ehdolla estimaattorisi ominaisarvojen asettelu onnistuu ilman muita rajoituksia kuin ominaisarvojen sopiva lukumäärä ja ei-reaalisiin ominaisarvoihin liittyvä lisävaatimus? Tässä ei siis tarkoiteta esimerkiksi ominaisarvojen sijaintia ... **1p.**
 - d. Kuinka ja millä perusteella estimaattorisi viritysmatriisi voidaan laskea ohjelmistolla, joka on tarkoitettu lineaarisen vakiokertoimisen tilatakaisinkytkennän viritämiseen prosessille, jolla on vakioparametrinen tilaesitys? **2p.**
 - e. Kerro asetusarvon kertoim(i)en laskennasta sopivien lohkokaavioiden, lausekkeiden ja kaavojen avulla. **2p.**

$$qx = Ax + Bu \quad (4.1)$$

$$y = Cx \quad (4.2)$$