

# 80557 DIGITAALISEN LINEAARINEN SUODATUS II

Tentti 28.2.2001

Ei kirjallisuutta tentissä, lyhyet ytimekkäät vastaukset suotavia.

1. Alipäästö/ylipäästö komplementtisuodatinpari voidaan toteuttaa kahden all-pass-suodattimen avulla. Esitä toteutuksen lohkokaavio. Hahmottele tyypilliset vaihevasteet kummallekin lohkolle ja selitä, miten päästö- ja estokaisat saadaan aikaan. Mitä rajoituksia on asetettava all-pass-suodattimien asteluvuille? Miten toteutat kaistanpäästö/kaistanesto parin? Miksi kahden all-pass-suodattimen rinnankytkentä on kätevä tapa toteuttaa rekursiivisia suodattimia?
2. Esitä pääpiirteittäin, mitä tapahtuu aika- ja taajuustasoissa kun näytteenotto-taajuutta pienennetään kokonaisluvulla. Miksi tarvitaan suodatusta? Entä mitä tapahtuu, kun näytteenottotaajuutta kasvatetaan kokonaisluvulla? Suodatuksen merkitys? Miten näytteenottotaajuutta pienennetään suhteella  $3/2$ ? Entä miten sitä kasvatetaan suhteella  $3/2$ ? Montako suodatinta tarvitaan näissä tapauksissa ja mitkä ovat niiden taajuustasovaatimukset?
3. Mikä tekee jaksollisten FIR-suodattimien, joiden siirtofunktio saadan tavanomaisesta siirtofunktiosta korvaamalla perusviive moninkertaisella viiveellä, käytön edulliseksi tehtäessä korkea-asteisia jyrkkiä suodattimia. Esitä pääpiirteittäin jokin suunnittelumenetelmä, joka perustuu tällaisten suodattimien käyttöön.
4. Suoramuoitoisia FIR-suodattimia voidaan suunnitella lukuisilla eri menetelmillä. Vertaile kurssillamme käsiteltyjä menetelmiä keskenään. Mitkä ovat näiden suunnittelumenetelmien edut ja haitat?
5. Mitkä ovat yleisimmin käytetyt skaalausnormit (perusmääritelmät)? Miten ne poikkeavat ylivuototodennäköisyyksien ja suodattimen ulostulon pyöristyskohinan suhteen? Kuudennen asteen elliptinen suodatin halutaan toteuttaa käyttäen kolmea toisen asteen suoramuoito II -lohkoa. Miten nollat ja navat on järkevä jakaa lohkojen kesken ja miten lohkot on järkevä asettaa järjestykseen niin, että ulostulon kohina olisi pieni? Selvitä lyhyesti, mitkä ovat kriittiset pisteet skaalauksen kannalta rakenteessamme, kun käytämme kahden komplementtiaritmetiikkaa. Kuinka suodattimen skaalaus voidaan toteuttaa?