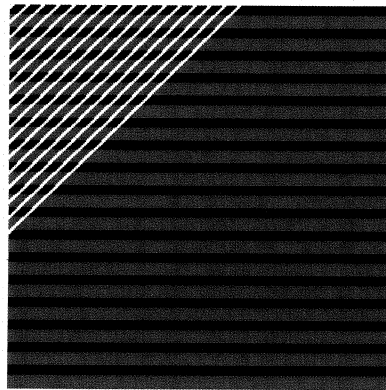


1. Millaisilla sensorirakenteilla digitaalisia kuvia muodostetaan ja miten? (Vastauksessa ei vaadita vierailuluennolla esitettyjä asioita.) (6 pistettä)
2. a) Miten digitaalisille harmaasävykuville tehdään histogrammin tasoitus ja histogrammin määräys? (3 pistettä)
b) Käytössä on alla vasemmalla oleva high-boost-suodinmaski. Mikä on suotimen ulostulo, kun $A = 2$ ja suotimen ikkunassa ovat alla oikealla olevat harmaasävykuvan arvot? (3 pistettä)

| | | |
|----|-------|----|
| 0 | -1 | 0 |
| -1 | $A+4$ | -1 |
| 0 | -1 | 0 |

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 2 |
| 2 | 5 | 3 |
| 2 | 1 | 2 |

3. a) Miltä suurin piirtein näyttää alla olevan digitaalisen $N \times N$ -kokoisen harmaasävykuvan $f(x, y)$ Fourier-spektri? (3 pistettä)



- b) Vastaa **vain toiseen** seuraavista kysymyksistä i) ja ii)
 - i) Miten a)-kohdan Fourier-spektri muuttuu, jos kuvaa $f(x, y)$ kierretään tilatasossa kulman α verran ja lisäksi tehdään siirto $f(x-a, y-b)$, missä a ja b ovat positiivisia kokonaislukuja? (3 pistettä)
 - ii) Vierailuluennolla näytettiin esimerkki, jossa oli kuvattu tasaista pintaa kohinan jakauman selvittämiseksi. Saadun kuvan histogrammi oli lähellä normaalijakaumaa. Miten kuva kuitenkin poikkesi sellaisesta tasasävyisestä kuvasta, johon on lisätty normaalijakautunutta riippumatonta satunnaiskohinaa? (3 pistettä)
4. a) Selitä adaptiivisen mediaanisuoitimen toimintaperiaate. (3 pistettä)
b) Mitä tarkoittaa käänneissuodatus ja miksi vähäinenkin kohina saattaa tehdä suodatustuloksen käyttökelttomaksi? (3 pistettä)
5. Värimallit (essee) (6 pistettä)