

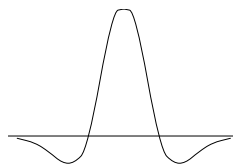
## T-61.5100 Digitaalinen kuvankäsittely, Harjoitus 1/07

1. Oletetaan, että tasaista  $(x_0, y_0)$  -keskipisteistä aluetta valaistaan valonlähteellä, jonka intensiteettijakauma on

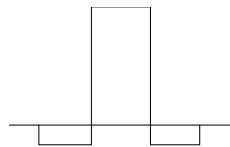
$$i(x, y) = K e^{-[(x-x_0)^2 + (y-y_0)^2]}.$$

Alueen heijastavuus  $r(x, y)$  on 1 ja  $K = 255$ . Jos kuva digitoidaan  $n$  bitin intensiteettiresoluutiolla, ja silmä pystyy havainnoimaan kahdeksan intensiteettitason suuruisen äkillisen muutoksen, millä  $n:n$  arvolla syntyy väärä ääriiviiva (false contouring)?

2. Datasiirrossa mitataan siirretyn informaation määrää bitteinä sekunnissa (bit/s). Yleensä siirto suoritetaan paketteina, jotka koostuvat aloitusbitistä (start bit), tavusta (8 bittiä) informaatiota sekä lopetusbitistä (stop bit).
- (a) Kuinka monta minuuttia kuluu siirrettäessä 9600 bit/s nopeudella  $512 \times 512$  -kokoinen kuva, jossa on 256 harmaatasoa?
- (b) Kuinka suuri pitäisi tarvittavan digitaalisen siirtokanavan kapasiteetin olla, jos halutaan välittää a-kohdan laatuista digitaalista TV-kuvaa (25 kuvaa/s) reaaliajassa?
3. Monissa kuva-analyysitehtävissä voidaan menestyksellisesti soveltaa meksikolaishattufunktiota (kuva 1a). Approksimoidaan tätä funktiota kuvan 1b funktiolla. Esiitä tämän funktion avulla Machin nauhat yhdessä dimensiossa. Miten kävisi kahdessa dimensiossa mustalle pallolle valkoisella taustalla?



Kuva 1a.



Kuva 1b.

4. Käsitellään alla olevaa kuvasegmenttiä.

- (a) Olkoon  $V = \{0, 1\}$ . Laske  $D_4$ -,  $D_8$ - ja  $D_m$ -etäisyydet  $p:n$  ja  $q:n$  välillä.
- (b) Tee sama, kun  $V = \{1, 2\}$ .

$$\begin{array}{cccc}
 & 3 & 1 & 2 & \boxed{1} & \leftarrow q \\
 & 2 & 2 & 0 & 2 & \\
 & 1 & 2 & 1 & 1 & \\
 p \rightarrow & \boxed{1} & 0 & 1 & 2 & 
 \end{array}$$

5. Käsitellään alla olevia alikuvia  $S_1$  ja  $S_2$ . Olkoon  $V = \{1\}$ . Kuinka monesta

- (a) 4-yhtenäisestä (4-connected)
- (b) 8-yhtenäisestä
- (c)  $m$ -yhtenäisestä

komponentista  $S_1$  ja  $S_2$  koostuvat? Ovatko  $S_1$  ja  $S_2$  vierekkäisiä?

	$S_1$				$S_2$				
0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
1	0	0	1	0	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
0	0	1	1	1	0	0	1	1	1