

Tentissä saa käyttää tiedekunnan laskinta.

1. Selitä lyhyesti

- simultaanikontrasti (1 piste)
- kuvan alipäästösuodatus taajuustasossa (1 piste)
- käänteissuodatus (1 piste)
- homomorfinen suodatus (1 piste)
- valereuna (1 piste)
- tappisolu (1 piste)

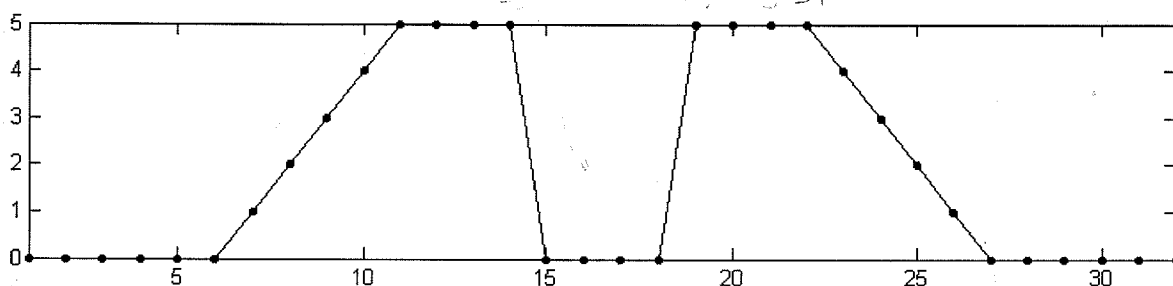
2. a) Anna kolme eri värimallia ja selitä lyhyesti, mihin tarkoitukseen kukin malli on suunniteltu. (3 pistettä)

b) Mikä on harmaalla merkittyjen kuvan pisteiden p ja q välinen

- euklidinen etäisyys D_e ? (1 piste)
- korttelietäisyys D_4 ? (1 piste)
- shakkilautaetäisyys D_8 ? (1 piste)

	3	2	2	1	1	q
	3	1	1	2	3	
	3	1	2	3	3	
	2	1	3	1	2	
p	1	2	2	3	2	

3. a) Hahmottele alla olevan signaalin ensimmäisen ja toisen asteen differenssit. Tulokäyrien muodon hahmottelu riittää, tarkkoja numeroarvoja ei tarvitse antaa. (3 pistettä)



b) Vastaa **vain toiseen** seuraavista kysymyksistä i) ja ii)

- Kysymys vierailuluennosta: Mikä on Bayer-matriisi ja miten sen avulla saadaan RGB-värikuva? (3 pistettä)
- Osoita, että konvoluutioteoreeman osa $f(x, y) * h(x, y) \Leftrightarrow F(u, v)H(u, v)$ on voimassa kaikille $M \times N$ -kokoisille digitaalisille harmaasävykuville f ja h . (3 pistettä)

4. Alla on alkuperäinen kuva ja kahdeksan siitä suodattamalla saatua tulokuvaa (I1-I8). Mikä tulokuva on saatu kullakin maskeista A-F? (Huomaa, että kuvia on kaksi ylimääräistä ja erilaiset harmaasävyjen vaihteluvälit.) (6 pistettä)

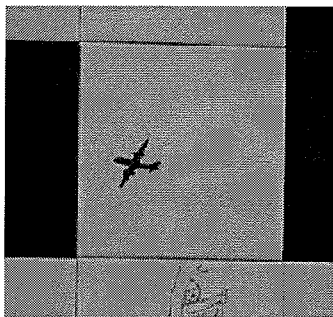
Maski *A* on 5×5 keskiarvosuodin ja maski *B* 9×9 keskiarvosuodin.

$$C = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 4 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}$$

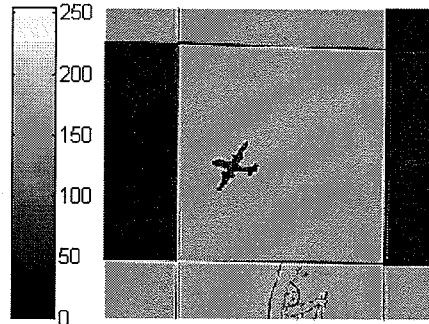
$$D = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$E = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

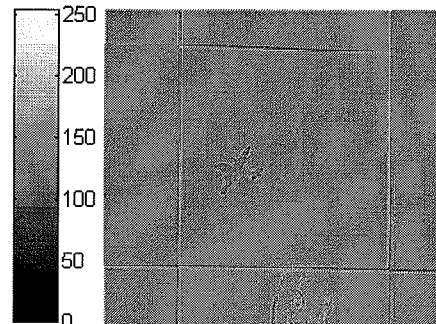
$$F = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$



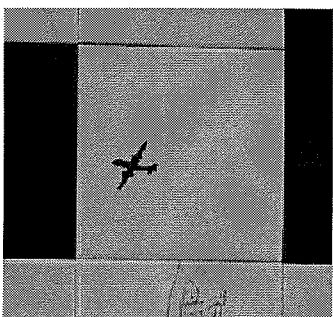
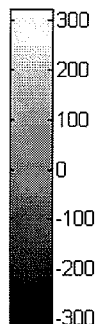
alkuperäinen kuva



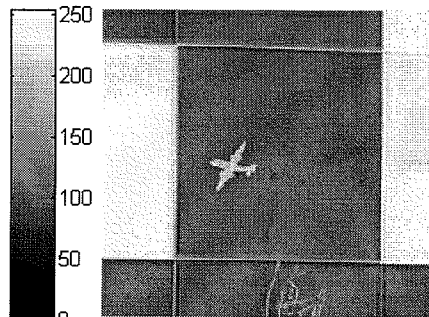
I1



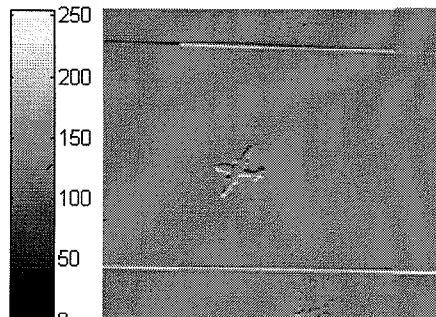
I2



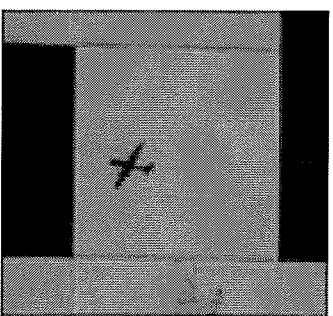
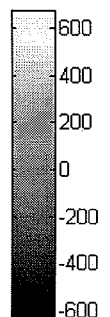
I3



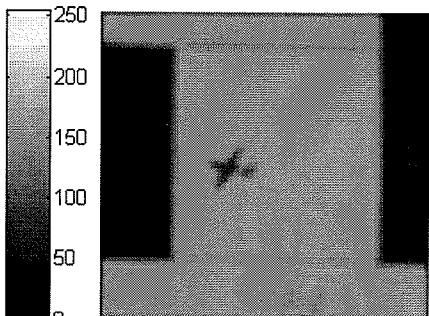
I4



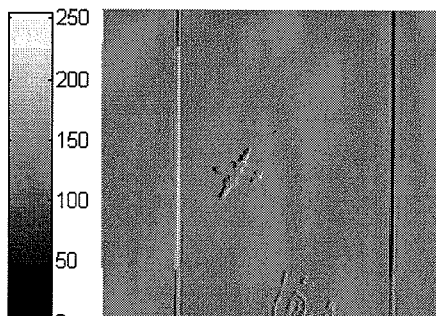
I5



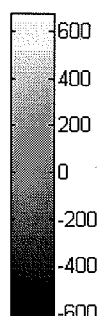
I6



I7



I8



5. Histogrammioperaatiot digitaalisten harmaasävykuvien ehostuksessa (essee) (6 pistettä)