

1> Cho các bộ lọc trong miền không gian như sau. Hãy điền vào chỗ trống A, B, C chức năng của bộ lọc tương ứng với các lựa chọn: Lọc thông thấp; Lọc thông cao; Lọc sát cạnh (tăng cường cạnh). (1.5 đ)

$$\begin{bmatrix} 0.29 & 0.43 & 0.29 \\ 0.43 & -2.86 & 0.43 \\ 0.29 & 0.43 & 0.29 \end{bmatrix}$$

A

$$\begin{bmatrix} 0.05 & 0.10 & 0.05 \\ 0.10 & 0.40 & 0.10 \\ 0.05 & 0.10 & 0.05 \end{bmatrix}$$

B

$$\begin{bmatrix} -0.05 & -0.05 & -0.05 \\ -0.05 & 0.95 & -0.05 \\ -0.05 & -0.05 & -0.05 \end{bmatrix}$$

C

2> Cho bộ lọc G_1 trong miền tần số với thành phần DC nằm ở vị trí trung tâm; và ảnh F trong miền tần số như sau: (3.0đ)

$$F = \begin{bmatrix} 30+0i & -3-2i & 0+1i & 0-1i & -3+2i \\ -3-2i & 1+2i & 0+0i & 0+0i & 2+0i \\ 0+1i & 0+0i & 2-1i & -2+0i & 0+0i \\ 0-1i & 0+0i & -2+0i & 2+i & 0+0i \\ -3+2i & 2+0i & 0+0i & 0+0i & 1-2i \end{bmatrix}$$

$$G_1 = \begin{bmatrix} 1 & 0.9 & 0.7 & 0.9 & 1 \\ 0.9 & 0.7 & 0.5 & 0.7 & 0.9 \\ 0.7 & 0.5 & 0.3 & 0.5 & 0.7 \\ 0.9 & 0.7 & 0.5 & 0.7 & 0.9 \\ 1 & 0.9 & 0.7 & 0.9 & 1 \end{bmatrix}$$

- Bộ lọc G_1 là bộ lọc thông thấp hay thông cao? (0.5đ)
 - Thành phần DC trong ảnh F có giá trị bằng bao nhiêu? (0.5đ)
 - Tiến hành lọc ảnh F bằng bộ lọc G_1 . Hãy xác định ảnh ngõ ra J. (1.5đ)
 - Tìm thành phần tần số có biên độ lớn nhất của J? (0.5đ)
- 3> Cho một ảnh I có kích thước 637 hàng và 525 cột. Gọi G_2 là bộ lọc thông thấp Butterworth tương ứng của ảnh I với hệ số $d=80$ và $n=1$. Hãy xác định giá trị của G_2 tại hàng thứ 50 và cột thứ 100. (1.0 đ)
- 4> Trình bày sự giống nhau và khác nhau giữa bộ lọc trung bình và bộ lọc trung vị? Nếu muốn lọc nhiễu “muối tiêu” thì nên sử dụng lọc trung bình hay lọc trung vị? Tại sao? (2đ)
- 5> Cho một ảnh xám I, mỗi pixel được mô tả bằng 3 bits có thống kê mức xám như sau (2.5đ):

r	0	1	2	3	4	5	6	7
N	526	2105	1579	1053	526	2105	1579	526

- Tìm phép biến đổi để cân bằng histogram của ảnh. (0.5đ)
- Tính hệ số within class variance σ_W của ảnh I ứng với $T=2$. (1.0 đ)
- Tính hệ số between class variance σ_B của ảnh I ứng với $T=3$. (1.0 đ)

Ghi chú: Cán bộ coi thi không được giải thích đề thi

Chuẩn đầu ra của học phần (về kiến thức)	Nội dung kiểm tra
[CĐR G2.3]: Có khả năng lọc ảnh trong miền không gian.	Câu 1- Câu 4
[CĐR G2.4]: Có khả năng lọc ảnh trong miền tần số.	Câu 2- Câu 3
[CĐR G2.2]: Có khả năng tăng cường ảnh bằng phương pháp cân bằng histogram.	Câu 5.a
[CĐR G3.2]: Có khả năng giải quyết bài toán phân đoạn ảnh	Caau5.b-c

Ngày 12 tháng 12 năm 2016
Thông qua bộ môn

ĐÁP ÁN

Môn: Xử Lý Ảnh- Học kỳ II năm học 2015-2016

1> Chức năng của các bộ lọc :

A> Lọc thông cao (0.5đ) B> Lọc thông thấp(0.5đ) C> Lọc tăng cường cạnh (0.5đ)

2>

- a. G_1 là bộ lọc thông cao vì các thành phần tần số cao (xa tâm) nhận giá trị lớn, trong khi các thành phần tần số thấp (gần tâm) nhận giá trị nhỏ.
- b. Thành phần tần số DC trong ảnh F có giá trị là 30. (Thành phần có biên độ lớn nhất)
- c. Dịch tâm ảnh F ta được ảnh sau: 0.5đ

2+i	0+0i	0-1i	0+0i	-2+0i
0+0i	1-2i	-3+2i	2+0i	0+0i
0-1i	-3+2i	30+0i	-3-2i	0+1i
0+0i	2+0i	-3-2i	1+2i	0+0i
-2+0i	0+0i	0+1i	0+0i	2-1i

Ảnh ngõ ra sau khi đi qua bộ lọc 1.0đ

$$J = F \cdot G_1 =$$

2+i	0+0i	0-0.7i	0+0i	-2+0i
0+0i	0.7-1.4i	-1.5+1i	1.4+0i	0+0i
-0.7i	-1.5+1i	9+0i	-1.5-1i	0+0.7i
0+0i	1.4+0i	-3-2i	0.7+1.4i	0+0i
-2+0i	0+0i	0+1i	0+0i	2-1i

- d. Thành phần có biên độ lớn nhất là thành phần DC nằm tại trung tâm của ảnh J

3> Vị trí trung tâm có tọa độ [319, 263]. (0.25đ)

Khoảng cách từ vị trí (50, 100) tới tâm của ảnh: 314.5 (0.25đ)

$G_2(50,100)=0.06$ (0.5đ)

4> Giống nhau: Cả hai bộ lọc đều là lọc thông thấp (0.5đ)

Khác nhau: (0.5đ)

Bộ lọc trung bình là bộ lọc tuyến tính, dựa trên phép nhân chập, các phần tử trong bộ lọc có trọng số như nhau.

Bộ lọc trung vị là bộ lọc phi tuyến, các pixel lân cận được sắp xếp theo thứ tự tăng dần hoặc giảm dần để lựa chọn ra pixel có thứ tự chính giữa.

Đề lọc nhiễu “muối tiêu” thì bộ lọc trung vị sẽ hoạt động tốt hơn bộ lọc trung bình. Nguyên nhân vì đối với nhiễu xung, sai số tái tạo của bộ lọc trung vị sẽ nhỏ hơn bộ lọc trung bình.(1đ)

5>

a. Hàm biến đổi như sau:

R	0	1	2	3	4	5	6	7
S	0	2	3	4	4	6	7	7

b. $\sigma_W = 2.0008$

c. $\sigma_B = 3.4274$