

Học phần: NHẬP MÔN XỬ LÝ ẢNH

Bài 12: Phân đoạn ảnh - Phần 1

Bộ môn: HỆ THỐNG THÔNG TIN

Giảng viên:

1. PGS, TS Đào Thanh Tĩnh
2. GVC, Ths Hà Đại Dương

Thời lượng: 4 tiết (GV giảng - 3, thảo luận - 1, thực hành - 0, bài tập - 0, tự học - 4)

Mục đích:

- Trang bị kiến thức chung về việc phân đoạn ảnh.
- Trang bị nhóm kiến thức phân đoạn ảnh dựa trên sự gián đoạn, sự liên tục về mức xám của các điểm ảnh.

Yêu cầu: Chuẩn bị tài liệu, nghe giảng, làm bài tập và tham gia thảo luận

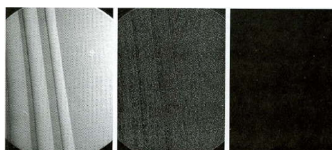
Nội dung chi tiết:

1. Giới thiệu chung
 - a. Phân đoạn là gì?
 - b. Hai hướng chính: Dựa trên sự không liên tục và liên tục của mức xám
2. Phát hiện điểm
 - a. Vấn đề
 - b. Công thức

$$|R| \cong T$$

$$R = w_1 z_1 + w_2 z_2 + \dots + w_9 z_9$$
$$= \sum_{i=1}^9 w_i z_i$$

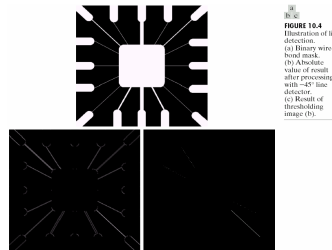
- c. Ví dụ minh họa



3. Phát hiện đường
 - a. Vấn đề
 - b. Công cụ: Sử dụng mặt nạ theo hướng

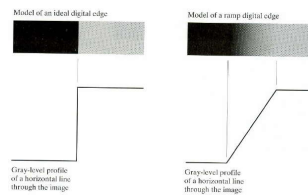
-1	-1	-1	-1	-1	2	-1	2	-1	2	-1	-1
2	2	2	-1	2	-1	-1	2	-1	-1	2	-1
-1	-1	-1	2	-1	-1	-1	2	-1	-1	-1	2
Horizontal			+45°			Vertical			-45°		

c. Ví dụ minh họa

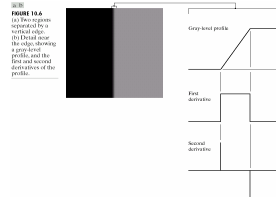


4. Phát hiện cạnh

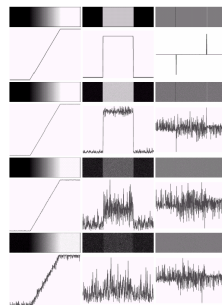
a. Khái quát về cạnh (edge)



b. Đặc trưng của cạnh khi áp dụng toán tử đạo hàm



c. Ảnh hưởng của nhiễu



d. Sử dụng đạo hàm bậc nhất: Toán tử Gradient

$$\nabla f = \begin{bmatrix} G_x \\ G_y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{\partial f}{\partial x} \\ \frac{\partial f}{\partial y} \end{bmatrix}$$

$$\nabla f = \text{mag}(\nabla f) = [G_x^2 + G_y^2]^{1/2}$$

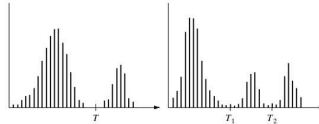
e. Sử dụng đạo hàm bậc 2: Toán tử Laplace

$$\nabla^2 f = \frac{\partial^2 f}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial y^2}.$$

$$\nabla^2 f = 4z_5 - (z_2 + z_4 + z_6 + z_8)$$

5. Giới thiệu chung về phân ngưỡng

a. Ngưỡng



b. Mô hình phân ngưỡng đơn

$$g(x, y) = \begin{cases} 1 & \text{if } f(x, y) > T \\ 0 & \text{if } f(x, y) \leq T. \end{cases}$$

c. Ảnh hưởng của chiếu sáng đến việc phân ngưỡng

6. Phân ngưỡng theo thuật toán lặp

a. Mô tả thuật toán

b. Ví dụ minh họa

7. Phân ngưỡng thích nghi

a. Mô tả thuật toán

b. Ví dụ minh họa

8. Phân ngưỡng theo Otsu

a. Mô tả thuật toán

b. Ví dụ minh họa

9. Phân nhiều ngưỡng

a. Vấn đề

b. Áp dụng thuật toán Otsu

Nội dung bài tập:

1. Hãy biểu diễn một ảnh nhị phân kích thước 6x6, mỗi điểm ảnh nhận một trong các giá trị 0, 9. Ảnh thu được gọi là ảnh F.
2. Thực hiện phát hiện điểm trên ảnh F.
3. Thực hiện phát hiện đường trên ảnh F.
4. Thực hiện phát hiện cạnh trên ảnh F.
5. Thực hiện tiên phân ngưỡng ảnh F theo thuật toán lặp.
6. Thực hiện tiên phân ngưỡng ảnh F theo thuật toán Otsu.

Nội dung tự học:

- Tìm hiểu tài liệu, vấn đề, bài báo, chương trình máy tính trên internet liên quan đến nội dung bài học.
- Tìm hiểu các thuật toán phân ngưỡng dựa trên lý thuyết tập mờ.

Tài liệu tham khảo:

- Digital Image Processing, chapter 10.

Câu hỏi ôn tập:

1. Hãy nêu tình huống áp dụng, công thức phát hiện điểm. Cho ví dụ minh họa.
2. Hãy nêu tình huống áp dụng, công thức phát hiện đường. Cho ví dụ minh họa.
3. Hãy nêu tình huống áp dụng, công thức phát hiện cạnh. Cho ví dụ minh họa.
4. Mô tả thuật toán lặp tìm ngưỡng. Cho ví dụ minh họa.
5. Mô tả thuật toán Otsu tìm ngưỡng. Cho ví dụ minh họa.