

## Chương 7

# PHÂN VÙNG ẢNH

### 1. Khái quát chung

- **Một vài khái niệm**

- Một vùng ảnh  $R$  (Region) : là tập hợp của các điểm ảnh có cùng chung các thuộc tính thuộc về một đối tượng trong ảnh.
- Phân vùng ảnh (segmentation): là quá trình phân hoạch tập hợp các điểm ảnh  $X$  thành các tập con của các vùng ảnh  $R_i$  thoả mãn các điều kiện sau :  
 $\forall i \quad R_i \neq \emptyset, \forall i, j \quad i \neq j, \quad R_i \cap R_j = \emptyset \text{ et } X = \bigcup_i R_i, \quad R_i$  bao gồm các pixel có thuộc tính chung.

- **Các hướng tiếp cận của phân vùng ảnh**

- Phân vùng dựa trên độ đồng đều, độ tương tự về mức xám và về các thuộc tính của các pixel trong mỗi vùng.
- Phân vùng dựa trên tách biên dựa trên sự biến thiên của hàm độ sáng hay mức xám

- Các công đoạn chủ yếu của phân vùng ảnh :
  - Tiền xử lý
  - Quá trình phân vùng (thuật toán)
  - Đánh nhãn phân tách các vùng và hiệu chỉnh

- **Một số phương pháp phân vùng**

- Phân vùng dựa trên sự phân lớp các điểm ảnh trong không gian thuộc tính một chiều hoặc không gian thuộc tính nhiều chiều,
- Phân vùng theo phương pháp cấu trúc,
- Phân vùng dựa trên biểu diễn và xử lý đa phân giải,
- Phân vùng dựa trên phân tích kết cấu (texture).

## 2. Các thuộc tính của điểm ảnh và của vùng ảnh

- Thuộc tính biên độ
- Độ đồng đều về mức xám, độ tương phản
- Thuộc tính tần số
- Thuộc tính thống kê, tham số thống kê
- Thuộc tính hình học, tham số hình học
- Thuộc tính cấu trúc (texture) ...

## 3. Phương pháp phân lớp

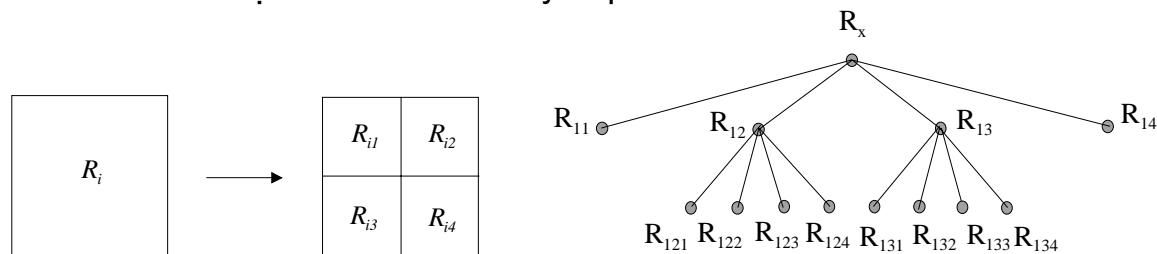
- **Sự phân lớp**

- Khái niệm về lớp các cá thể (các phần tử) : tập hợp các phần tử có chung thuộc tính
- Sự phân lớp : phân loại các phần tử về các lớp theo các tiêu chuẩn về thuộc tính
- Một vùng ảnh  $R_k$  được xác định bởi các pixel thuộc về một lớp  $C_k$

- **Phương pháp phân lớp các điểm ảnh trong không gian thuộc tính đa chiều**  
Tiêu chuẩn phân lớp : khoảng cách giữa các vectơ thuộc tính
- **Phân lớp các điểm ảnh trong không gian thuộc tính 1 chiều : thuộc tính biên độ**
  - Tiêu chuẩn phân lớp dựa trên các ngưỡng giá trị mức xám giữa các vùng
  - Thuật toán ISODATA (Iterative Self Organization DATa Analysis)
    - Bước đầu ( $t = 0$ ) : + Đoán nhận số lớp  $M$   
+ Lựa chọn các giá trị ngưỡng ban đầu giữa các lớp  $T_j(0)$
    - Bước lặp ( $t = 1, 2 \dots$ ) : + Thực hiện phân lớp theo các ngưỡng  $T_j(t-1)$   
+ Tính giá trị trung bình trong mỗi lớp  $m_k(t)$   
+ Tính các giá trị ngưỡng mới  $T_j(t)$  theo các giá trị  $m_k(t)$   
+ Kiểm tra điều kiện lặp
    - Bước cuối: + Phân lớp các điểm ảnh theo các giá trị ngưỡng đạt được khi thuật toán hội tụ,  
+ Đánh nhãn thuộc tính, phân tách các vùng và hiệu chỉnh số lớp nếu cần,  
+ Phân tách các vùng

#### 4. Phương pháp cấu trúc

- **Thuật toán lan toả vùng**
- **Thuật toán phân vùng dựa trên sự phân chia và kết hợp các miền kề**  
Nguyên tắc chia ảnh dựa trên cấu trúc cây tứ phân



**Thuật toán phân chia miền dựa trên cấu trúc cây tứ phân**• **Chỉ tiêu phân chia**

Số đo độ đồng đều thuộc tính của miền R:  $\sigma(R) = \frac{1}{card(R)} \sum_{s \in R} (A(s) - m(R))^2$  và Hàm vị từ:  $Pred(R)$

Nếu  $\sigma(R) > \theta$  thì  $Pred(R) = 0$ , nghĩa là độ không đồng đều

• **Nguyên tắc thuật toán**

- Phân chia liên tiếp các miền dựa theo cấu trúc cây tứ phân cho đến khi đạt được tất cả các miền đồng đều
- Xây dựng cây tứ phân của ảnh
- Tính sai số bình phương của ảnh sau quá trình chia

Ví dụ

1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	2
1	1	1	1	1	2	2	2
1	1	1	1	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2

1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	2
1	1	1	1	1	2	2	2
1	1	1	1	2	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2
1	1	1	1	1	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2


0	0	0	0	0	0	3	.3
0	0	0	0	0	0	3	.3
0	0	0	0	.8	.2	0	0
0	0	0	0	.2	.2	0	0
0	0	0	0	.9	.1	1	.1
0	0	0	0	.9	.1	1	.1
0	0	0	0	.1	.1	1	.1
0	0	0	0	.1	.1	1	.1

## Thuật toán kết hợp

- Đồ thị các miền kề  $G(V, E)$

**V** : Tập các nút tương ứng với các miền kề. **E** : Tập các cung, các liên kết

Hai miền kề  $R_i$  và  $R_j$  được nối bởi một cung trên đó mang giá trị về độ đo sự không đồng đều thuộc tính giữa 2 miền  $E(R_i, R_j)$ .

- **Chỉ tiêu kết hợp**

Hai miền kề  $R_i$  và  $R_j$  sẽ được kết hợp thành một miền  $R$ :  $R = R_i \cup R_j$  nếu giá trị độ đo về sự không đồng đều thuộc tính giữa 2 miền là nhỏ nhất. Quá trình kết hợp được dựa trên sự kiểm tra điều kiện về sai số bình phương như sau :

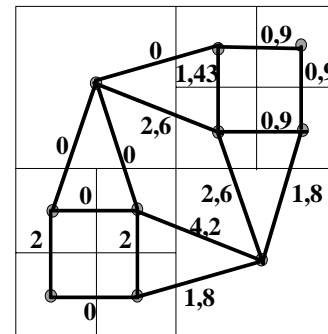
$$E(N)=\sum_{k=1}^N\sum_{s\in R_k}\left(A(s)-m(R_k)\right)^2$$

- **Nội dung thuật toán kết hợp**

- Bước đầu : Xây dựng đồ thị các miền kề của ảnh sau quá trình phân chia :  $G(V, E)$ , và chọn ngưỡng
- Bước lặp : Kết hợp các miền kề  $R_i$  et  $R_j$  tương ứng với các cung có giá trị nhỏ nhất.  
Cập nhật đồ thị các miền kề  $G(V, E)$  và tính sai số  $E(N)$  sau mỗi lần kết hợp  
Kiểm tra điều kiện lặp dựa trên  $E(N)$
- Bước cuối : Kết quả phân vùng dựa trên đồ thị các miền kề sau quá trình lặp, tách các vùng và hiệu chỉnh (nếu cần)

m= 1,0		m= 1,0	m= 1,3
		m= 1,8	m= 2,0
m= 1,0	m= 1,0	m= 1,9	
m= 2,0	m= 2,0		

*a)*



*b)*