

KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN-ĐHKHTN

TRUY VẤN THÔNG TIN THỊ GIÁC

Giảng viên: PGS.TS. Lý Quốc Ngọc
TPHCM, 6-2022



KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

fit@hcmus

TRUY VẤN THÔNG TIN THỊ GIÁC

Bài giảng 5 Độ đo đối sánh

Giảng viên: PGS.TS. Lý Quốc Ngọc



KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

fit@hcmus

Độ đo đối sánh

Nội dung

1. Định nghĩa
2. Các độ đo cơ bản.
3. Độ đo đối sánh ảnh dựa vào màu.
4. Độ đo đối sánh ảnh dựa vào dáng.

1. Định nghĩa

Độ đo giữa các vector đặc trưng.

Khoảng cách dị biệt d trên X là ánh xạ

$$d : X \times X \rightarrow R$$

sao cho

$$\exists d_o \in R : -\infty < d_o \leq d(x, y) < +\infty, \quad \forall x, y \in X$$

$$d(x, x) = d_o, \quad \forall x \in X$$

và

$$d(x, y) = d(y, x), \quad \forall x, y \in X$$

1. Định nghĩa

Độ đo giữa các vector đặc trưng.

Nếu ánh xạ d thỏa:

$$d(x, y) = d_o \text{ nếu và chỉ nếu } x = y$$

và

$$d(x, z) \leq d(x, y) + d(y, z), \forall x, y, z \in X$$

d được gọi là độ đo dị biệt

2. Các độ đo cơ bản

2.1. Độ đo giữa các vector đặc trưng.

Độ đo dị biệt có trọng số Minkowski

$$d_p(x, y) = \left(\sum_{i=1}^l w_i |x_i - y_i|^p \right)^{1/p},$$

x_i, y_i là thành phần thứ i của x, y

$$w_i \geq 0$$

2. Các độ đo cơ bản

2.2. Độ đo giữa điểm và tập hợp.

Tất cả các điểm của tập hợp tham gia vào độ đo.

Đại diện của tập hợp tham gia vào độ đo.

2. Các độ đo cơ bản

2.2. Độ đo giữa điểm và tập hợp.

Tất cả các điểm của tập hợp tham gia vào độ đo.

$$d_{\max}(x, C) = \max_{y \in C} d(x, y)$$

$$d_{\min}(x, C) = \min_{y \in C} d(x, y)$$

$$d_{\text{avg}}(x, C) = \frac{1}{|C|} \sum_{y \in C} d(x, y)$$

2. Các độ đo cơ bản

2.2. Độ đo giữa điểm và tập hợp.

Đại diện của tập hợp tham gia vào độ đo.

Điểm đại diện là trọng tâm

$$m_p(x, C) = \frac{1}{|C|} \sum_{y \in C} y$$

Điểm đại diện là tâm dị biệt

$$\sum_{y \in C} d(m_c, y) \leq \sum_{y \in C} d(z, y), \forall z \in C$$

Điểm đại diện là tâm trung vị

$$\text{med}(d(m_{\text{med}}, y) \mid y \in C) \leq \text{med}(d(z, y) \mid y \in C) \quad \forall z \in C$$

2. Các độ đo cơ bản

2.2. Độ đo giữa điểm và tập hợp.

Đại diện của tập hợp tham gia vào độ đo.

Đại diện là siêu phẳng

$$\sum_{j=1}^l a_j x_j + a_0 = 0 \quad d(x, H) = \min_{z \in H} d(x, z)$$

$$d(x, H) = \frac{|a^T x + a_0|}{\|a\|},$$

$$\|a\| = \sqrt{\sum_{j=1}^l a_j^2}$$

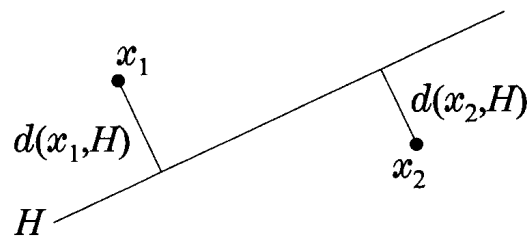
2. Các độ đo cơ bản

2.2. Độ đo giữa điểm và tập hợp.

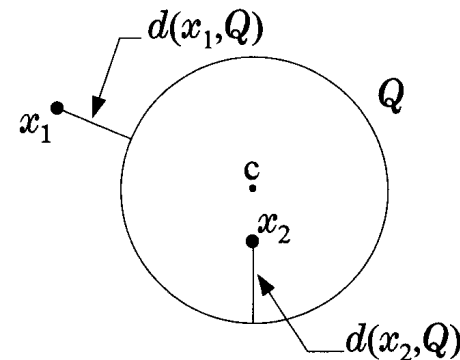
Đại diện của tập hợp tham gia vào độ đo.

Đại diện là siêu cầu

$$(x - c)^T (x - c) = r^2 \quad d(x, Q) = \min_{z \in Q} d(x, z)$$



(a)



(b)

2. Các độ đo cơ bản

2.2. Độ đo giữa tập hợp và tập hợp.

$$d_{\max}(C_i, C_j) = \max_{x \in C_i, y \in C_j} d(x, y)$$

$$d_{\min}(C_i, C_j) = \min_{x \in C_i, y \in C_j} d(x, y)$$

$$d_{\text{avg}}(C_i, C_j) = \frac{1}{|C_i| |C_j|} \sum_{x \in C_i} \sum_{y \in C_j} d(x, y)$$

$$d_{\text{mean}}(C_i, C_j) = d(m_{C_i}, m_{C_j})$$

3. Độ đo đối sánh ảnh dựa vào màu

3.1. Lược đồ màu.

$$D_H(I_Q, I_D) = \frac{\sum_{j=1}^n \min(H_{I_Q}(j), H_{I_D}(j))}{\sum_{j=1}^n H_{I_D}(j)}$$

3. Độ đo đối sánh ảnh dựa vào màu

3.2. Vector liên kết màu.

$$D_{CCV}(I_Q, I_D) = \sum_{j=1}^n (|\alpha_j^{I_Q} - \alpha_j^{I_D}| + |\beta_j^{I_Q} - \beta_j^{I_D}|)$$

4. Độ đo đối sánh ảnh dựa vào dáng

4.1. Lược đồ hệ số góc.

- Là lược đồ tính chế lược đồ hệ số góc, chia mỗi bin thành 2 nhóm điểm ảnh :

Nhóm điểm liên kết hệ số góc và nhóm điểm không liên kết hệ số góc

- Một pixel trong bin được gọi là điểm liên kết hệ số góc nếu nó thuộc vùng gồm các điểm thuộc cạnh có hệ số góc tương tự với kích thước lớn (thường vào khoảng 0.1% kích thước ảnh).

- Với mỗi bin giả sử số điểm liên kết hệ số góc là α và số điểm không liên kết hệ số góc là β thì vector liên kết hệ số góc được xác định :

$$V_E = [(\alpha_1, \beta_1), (\alpha_2, \beta_2), \dots, (\alpha_n, \beta_n)], n \text{ là số ô màu (bin)}$$

- Độ đo tính tương tự giữa 2 ảnh dựa trên đặc trưng vector liên kết hệ số góc:

$$D_E(I_Q, I_D) = \sum_{j=1}^n (|\alpha_{Q_j} - \alpha_{D_j}| + |\beta_{Q_j} - \beta_{D_j}|)$$