

Лабораторна робота № 1 .

Тема: Дослідження геометричних мір близькості об'єктів і класів в системах розпізнавання.

Завдання: 1. Розробити алгоритм прийняття рішення в детермінованій системі розпізнавання на основі використання відомих геометричних мір близькості.

2. Виконати програмну реалізацію розробленого алгоритму, налагодити програму.

3. Виконати контрольні розпізнавання невідомих об'єктів по векторах їхніх ознак (задати самостійно).

4. Порівняти ефективність прийняття рішень про віднесення невідомих об'єктів до заданих класів для різних методів обчислення відстані між об'єктом та класом. Визначити найкращу комбінацію з запропонованих.

Додаткові завдання:

1. Запропонувати інші методи обчислення міри близькості двох об'єктів та відстані між об'єктом та класом (розробити або відшукати в літературі).

2. Порівняти запропоновані методи з тими, що задані згідно варіанту.

Етапи поступового виконання роботи:

1. Визначити значення ознак п'яти еталонів для кожного з чотирьох класів (початкові дані — згідно табл. 1.1 та 1.4).

2. Зобразити на графіку визначені еталони всіх класів, екземпляри кожного класу у вигляді точки певної форми та кольору.

3. Реалізувати послідовне інтерактивне введення векторів ознак невідомих об'єктів, які треба розпізнати та віднести до одного з чотирьох класів (значення ознак можна визначати за допомогою натискань клавіші мишки, запитувати у користувача або задавати фіксовані значення в програмному коді).

4. Реалізувати функції обчислення міри близькості між невідомим об'єктом та заданим об'єктом певного класу (методи обчислення міри близькості між двома об'єктами — згідно табл. 1.2 та 1.4).

5. Реалізувати функції обчислення відстані від кожного невідомого об'єкту до заданого класу (методи обчислення відстані між об'єктом та класом — згідно табл. 1.3 та 1.4).

6. Реалізувати можливість вибору комбінацій методів обчислення міри близькості та відстані між об'єктами.

7. Обчислити відстані від невідомого об'єкту до кожного з чотирьох класів.

8. Визначити клас, відстань від невідомого об'єкту до якого є мінімальною (у відповідність з обраною комбінацією методів обчислення міри близькості між об'єктами та відстані між об'єктом та класом).

9. Зобразити розпізнаний об'єкт на графіку у вигляді точки, яка за формою та кольором збігається з еталонами класу, приналежність до якого було визначено.

Варіанти завдань:

Таблиця 1.1. Таблиця значень ознак еталонів класів

	Класи					
Об'єкти	I	II	III	IV	V	VI
1	0.05; 0.91	0.49; 0.89	0.62; 0.83	0.55; 0.4	0.31; 0.43	0.05; 0.15
2	0.14; 0.96	0.34; 0.81	0.79; 0.92	0.66; 0.32	0.45; 0.27	0.09; 0.39
3	0.16; 0.9	0.36; 0.67	0.71; 0.92	0.74; 0.49	0.33; 0.16	0.13; 0.51
4	0.07; 0.7	0.47; 0.49	0.78; 0.83	0.89; 0.3	0.56; 0.29	0.25; 0.34
5	0.2; 0.63	0.52; 0.53	0.87; 0.92	0.77; 0.2	0.54; 0.13	0.15; 0.36

Таблиця 1.2. Методи обчислення відстані між двома об'єктами в двовимірному просторі.

№	Назва	Формула
1	Евклідова відстань	$d_{\text{EUCLID}}(O_1, O_2) = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$
2	Відстань Мінковського	$d_{\text{MINKOVSKY}}(O_1, O_2) = \sqrt[\lambda]{(x_1 - x_2)^\lambda + (y_1 - y_2)^\lambda}$, де λ — ціле число, $\lambda > 2$;
3	Сума модулів різниць значень кожної ознаки	$d_{\text{SUMABS}}(O_1, O_2) = x_1 - x_2 + y_1 - y_2 $
4	Мінімум за модулів різниць значень кожної ознаки	$d_{\text{MINABS}}(O_1, O_2) = \min\{ x_1 - x_2 , y_1 - y_2 \}$
5	Максимум за модулів різниць значень кожної ознаки	$d_{\text{MAXABS}}(O_1, O_2) = \max\{ x_1 - x_2 , y_1 - y_2 \}$

Таблиця 1.3. Методи розрахунку відстані між об'єктом та класом.

№	Назва	Метод обчислення
1	Відстань до центроїду класу	Обчислюється центроїд класу, значення ознак якого обчислюються як середні арифметичні значень відповідних ознак усіх еталонів класу.
2	Найменше з значень відстані до усіх еталонів класу («найближчий сусід»)	Обчислюються відстані до кожного еталону класу, серед них відшукується найменше.
3	Середнє зі значень відстані до усіх еталонів класу	Обчислюються відстані до кожного еталону класу, серед них відшукується середнє.
4	Найбільше зі значень відстані до усіх еталонів класу	Обчислюються відстані до кожного еталону класу, серед них відшукується найбільше.
5	Сума значень відстані до двох найближчих еталонів класу (два найближчі сусіди)	Обчислюються відстані до кожного еталону класу, серед них відшукуються дві найменші, ці значення складаються.

Таблиця 1.4. Індивідуальні завдання для кожного варіанту.

Варіант	Класи	Метод обчислення відстані	
		Між об'єктами	Між об'єктом та класом
1	I, III, IV, V	1, 2	4, 5
2	I, II, III, IV	1, 3	2, 3
3	I, III, V, VI	2, 3	1, 4
4	I, II, III, V	3, 4	3, 5
5	I, IV, V, VI	3, 5	2, 5
6	II, III, V, VI	2, 4	2, 4
7	II, IV, V, VI	4, 5	3, 4
8	II, III, IV, VI	1, 5	1, 5
9	II, III, IV, V	1, 4	2, 3
10	I, II, IV, VI	2, 5	1, 3

Контрольні питання:

1. Класифікація систем розпізнавання.
2. Структура системи розпізнавання.
3. Задачі, що розв'язуються в системах розпізнавання.
4. Детерміновані алгоритми розпізнавання.
5. Міри подоби. Вимір близькості зразка і класу.
6. Вимір внутрішньокласової відстані через дисперсію.
7. Зважування ознак. Мінімізація внутрішньокласової відстані.
8. Допущення при розпізнаванні образів. Компактність.