

Лабораторна робота №4

Метод потенційних функцій

Мета: розпізнавання образів за допомогою методу потенційних функцій.

Короткі теоретичні положення

Назва метода в певній мірі пов'язана з такою аналогією. Будемо вважати, що розпізнається два образа. Уявімо, що об'єкти є точками \bar{x}_j , деякого простору X . У ці точки будемо розміщувати заряди $+q_j$, якщо об'єкт належить образу S_1 , і $-q_j$, якщо об'єкт належить образу S_2 (рис. 4.1).

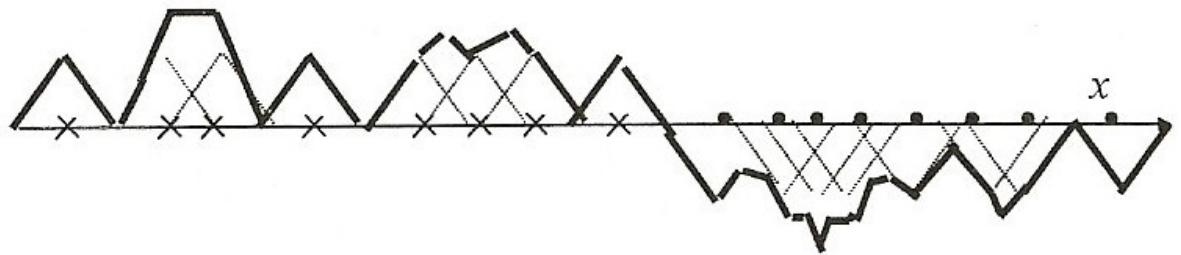


Рис. 4.1 – Синтез потенційної функції в процесі навчання:

Тут

- — потенційна функція, що формується одиночним об'єктом;
- — сумарна потенційна функція, що формується навчальною послідовністю.

Функцію, що описує розподіл електростатичного потенціалу в такому полі, можна використовувати як вирішальне правило (або для його побудови). Якщо потенціал точки \bar{x} , що створюється одиничним зарядом, який знаходиться у \bar{x}_j , дорівнює $K(\bar{x}, \bar{x}_j)$, то загальний потенціал в \bar{x} , що створюється n зарядами, дорівнює

$$g(\bar{x}) = \sum_{j=1}^n q_j K(\bar{x}, \bar{x}_j),$$

де $K(\bar{x}, \bar{x}_j)$ – потенційна функція. Вона, як і у фізиці, спадає при збільшенні евклідової відстані між \bar{x} та \bar{x}_j . Часто як потенційна використовується функція, що має максимум при $\bar{x} = \bar{x}_j$ і монотонно спадає до нуля при $\|\bar{x} - \bar{x}_j\| \rightarrow \infty$.

Розпізнавання може виконуватися в такий спосіб. В точці \bar{x} , де знаходиться об'єкт, що розпізнається, обчислюється потенціал $g(\bar{x})$. Якщо він виявляється додатнім, то об'єкт відносять до образу S_1 . Якщо від'ємним – до образу S_2 .

При значному обсязі навчальної вибірки ці обчислення є достатньо громіздкими, і ефективніше не обчислювати $g(\bar{x})$, а оцінювати роздільну межу класів (образів), або апроксимувати потенційне поле.

Порядок виконання роботи

1. Реалізувати метод потенційних функцій для варіанту, коли потенційна функція спадає в значній мірі в залежності від відстані та коли вона є менш крутою.
2. За допомогою реалізованого класифікатора розв'язати задачу. Для цього необхідно випадковим чином сформувати навчальну та тестову вибірки (у співвідношенні 4:1).
3. Перевірити роботу методу потенційних функцій на тестових даних.
4. Результати роботи оформити звітом, який має містити: постановку задачі, навчальну вибірку даних та їх представлення у графічному виді на R^2 , результати роботи на тестовій множині даних, параметри вирішального правила, вихідний код програми.