

УДК 621.311

Федосенко М.М., к.т.н., доцент, Віннічук В.В., магістрант,
Кудієв П.В., магістрант,

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

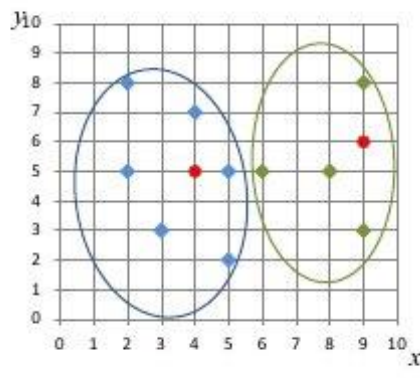
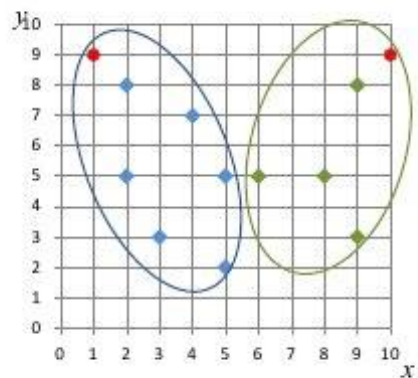
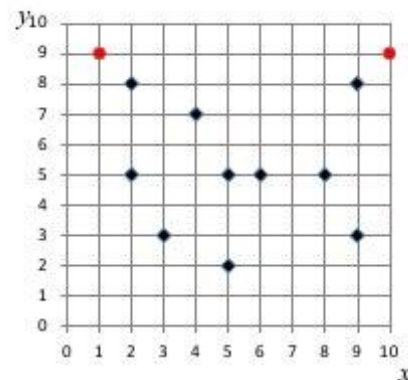
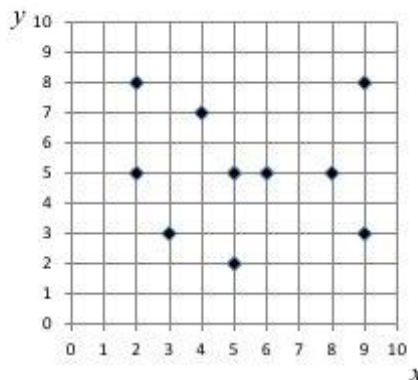
ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ *k*-СЕРЕДНІХ В ЗАДАЧАХ ВИБОРУ ОПТИМАЛЬНОГО МІСЦЯ РОЗТАШУВАННЯ ДЖЕРЕЛ ЖИВЛЕННЯ

Задача перспективного розвитку міської розподільної мережі електропостачання має за мету визначення оптимального варіанту конфігурації мережі, який враховує темпи зростання міської інфраструктури [1]. При цьому визначається рішення, при якому за найменших витрат на будівництво і експлуатацію системи буде забезпечено заданий рівень надійності та якості електроенергії, що передається [2].

Одна з задач полягає у визначенні числа та місць розташування ТП та РП, будівництво яких необхідне для забезпечення нових споживачів можливістю підключення до мережі живлення. Для вирішення даної задачі запропоновано метод *k*-середніх.

Метод *k*-середніх – популярний неієрархічний метод кластеризації, який дозволяє розділити об'єкти на задане заздалегідь число кластерів. Цей метод здійснює перерозподіл об'єктів між заданим числом кластерів, оптимізуючи критерій, який представляє собою статистику Фішера: ставлення міжкластерної дисперсії до внутрішньокластерної. Цей критерій сформований таким чином, що в результаті оптимізації мінімізуються сумарні віддаленості між об'єктами кластерів, а також між кластерами.

Етапи послідовного вирішення задачі визначення оптимального варіанту формування кластерів і місць розташування джерел живлення (РП) при відомих координатах ТП.



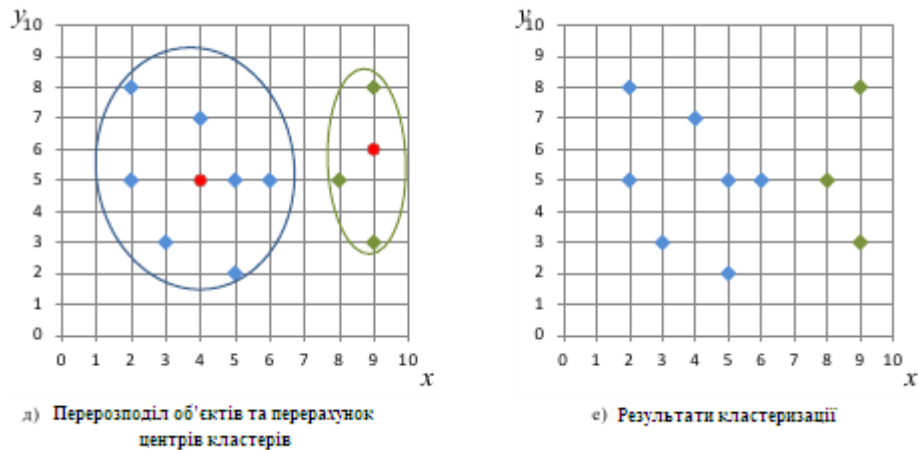


Рис. 1. Приклад роботи алгоритму реалізації методу k -середніх

◆ – кластеризований об'єкт ● – кластерний центр ○ – умовна границя кластеру

Переваги методу:

- більша швидкодія, ніж при ієрархічній кластеризації;
- можливість урахування вагових коефіцієнтів, які використовуються для коригування диспропорцій вибірки у порівнянні з досліджуваною сукупністю в цілому.

Недоліки методу:

- перед початком роботи потрібно задати бажане число кластерів. Дослідник може при цьому виходити з деяких апріорних знань, міркувань;
- на відміну від ієрархічних методів, що дозволяють відшукувати глобальний оптимум заданого критерію кластеризації, метод k -середніх знаходить локальний оптимум і припиняє свою роботу. Тому результати кластеризації можуть залежати від початкового, довільного, розбиття на кластери, яке метод послідовно змінює, поки не буде досягнуто оптимуму.

Існують різні способи подолання цих недоліків. Перший, найпростіший і очевидний, шлях такий: кластеризацію виконують декілька разів, змінюючи порядок об'єктів (рядків матриці даних), перевіряючи тим самим стійкість знайдених рішень. Початкові рішення, наприклад, можливо формувати з використанням методу Монте-Карло. Остаточо обирається варіант з мінімальним значенням цільової функції. При цьому може бути забезпечено рішення з наперед заданою точністю.

Інший спосіб полягає в наступному. Спочатку за допомогою ієрархічної кластеризації визначається число кластерів і знаходяться їх центри, а потім знайдене рішення уточнюється з позицій більш "тонкого" критерію, властивого методу k -середніх. При цьому розбиття проводиться на знайдене раніше число кластерів, а в якості початкових центрів кластерів беруться не перші рядки таблиці, а центри кластерів, отримані методом ієрархічної кластеризації.

Список використаних джерел:

1. Ананичева С.С., Калинин М.А. Практические задачи электрических сетей: учеб. пособие. Екатеринбург: УрФУ, 2012. 112 с.
2. Булатов Б.Г. САПР и модели оптимального развития энергосистем: конспект лекций. Челябинск: ЮУрГУ, 2005. 69 с.