

НЕЙРОКЛАСТЕРІЗАЦІЯ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ МЕХАНІЗМ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У МЕНЕДЖМЕНТІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація: Розглянуто та проаналізовано сутність процесу нейрокластеризації та використання карт Кохонена. Надано практичні рекомендації щодо реалізації даних методів аналізу для вирішення задач менеджменту

Ключові слова: нейронна мережа, некрокластеризація, карти Кохонена.

Abstract: The essence of the neuroclustering process and the utilization of Kohonen maps are considered and analyzed. Practical recommendations are provided for implementing these methods of analysis to solve management tasks.

Keywords: neural network, neuroclustering, Kohonen maps.

Сучасні досягнення науки у сфері штучного інтелекту дозволяють вирішувати прикладні задачі, які раніше здавалися надзвичайно складними, або такими, що вирішити взагалі неможливо. Нейронні мережі дозволяють здійснити універсальну апроксимацію залежностей при лінійних і нелінійних зв'язках, виявити неявні залежності і зв'язки в даних, що досліджуються. Одним з практичних і зручних методів вирішення проблем менеджменту є методи машинного навчання, які базуються на нейрокластеризації і картах Кохонена [1-6].

Нейрокластеризація – це методи кластерного аналізу даних, що ґрунтується на теорії нейронних мереж. Це нейронні мережі, що навчаються без вчителя і дозволяють виявити складні нелінійні зв'язки між групами подібних об'єктів в наборі даних дослідження. Одним з видів нейронних мереж, що використовуються для кластеризації і візуалізації даних є карти Кохонена або самоорганізуючі карти Кохонена (рис. 1). Суть даних карт полягає у тому, що вони працюють шляхом зниження розмірності даних і проєціювання їх на двомірний чи тримірний простір. Кожен нейрон на карті відповідає певному кластеру, а відстані між кластерами свідчать про подібність кластерів.

Нейрокластеризація і карти Кохонена можуть бути використані для вирішення наступних задач менеджменту підприємств.

Сегментація ринку товарів або послуг. Нейрокластеризація дозволяє розробити нові маркетингові стратегії на основі сегментації ринку та пошуку прихованих зав'язків і подібності у запитах клієнтів.

Нейрокластеризація і карти Кохонена дозволяють прогнозувати попит на продукцію за рахунок аналізу попиту в минулі періоди і сегментувати споживачів і продукцію в різні кластери.

Управління персоналом може набути нового якісного рівня шляхом кластеризації робітників по подібності манери виконання роботи, часу продуктивної роботи, уподобань в періодах і видах роботи, і після чого певні кластери працівників можна групувати і видавати їм схожу завдання і періоди роботи протягом доби, тижня, року.

Оптимізація процесів виробництва чи фінансових операціях компанії. Аналізуючи дані щодо виробничих процесів можна виявити кластерні угруповання зі схожими властивостями, оптимізувати стратегії виконання чи керування процесами.

На рисунку 1 зображено SOM (Self-Organizing Map) - автоасоціативну нейронну мережу, що використовується для вирішення задач класифікації та кластеризації даних. SOM використовується для зменшення розмірності даних та візуалізації складних залежностей між

признаками даних. Процес навчання SOM полягає в тому, щоб спрогнозувати сусідів кожного вхідного вектора в наборі даних за допомогою карти нейронів, а потім навчати ці нейрони відповідати конкретним векторам вхідних даних. Це відбувається через ітеративний процес, під час якого ваги нейронів поступово адаптуються до структури даних.

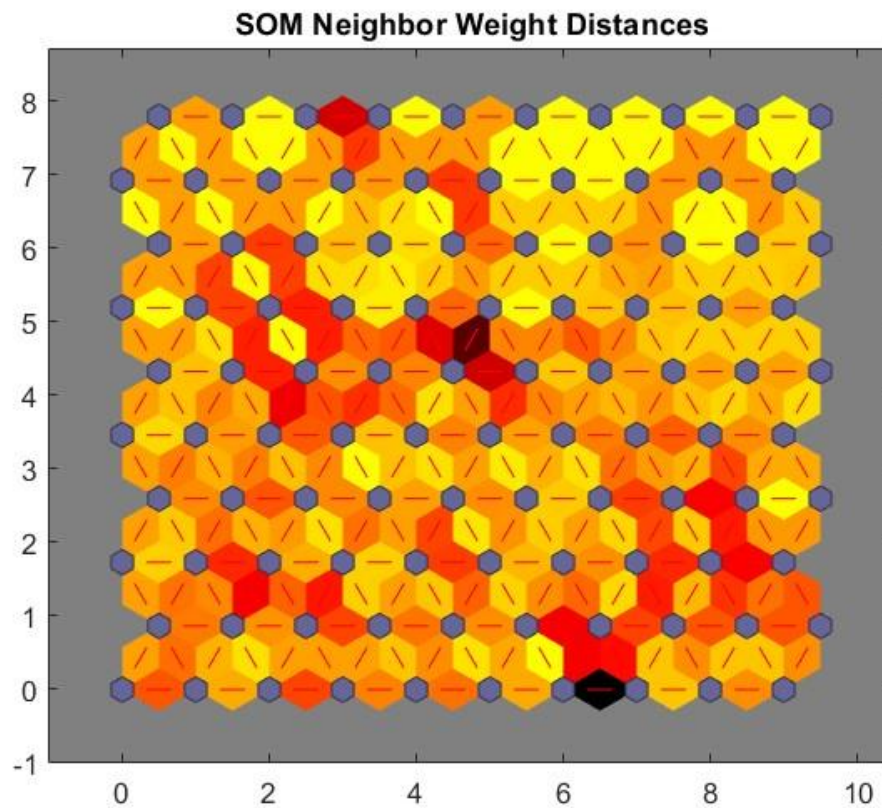


Рис. 1. Графічне відображення вагових відстаней сусідніх нейронів

"Ваги сусідства" (Neighbor weight distances) можуть використовуватися для визначення взаємного впливу між нейронами на карті SOM, що допомагає зберегти топологічну структуру вхідних даних після навчання мережі. Навчання відбувається зазвичай методом Kohonen [1-6]: це основний метод навчання SOM, який використовується для адаптації ваг нейронів до вхідних даних. Він базується на конкурентному навчанні, де нейрони на карті змагаються між собою за визначення, який нейрон буде відповідати певному вхідному стимулу. Після визначення переможця, ваги цього нейрона та його сусідів оновлюються, щоб підкреслити схожість між ними. Ця інформація може бути використана для подальшого аналізу та інтерпретації результатів, отриманих з використанням SOM та карт Кохонена в цілому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Haykin, S. (1999). *Neural Networks: A Comprehensive Foundation*. Prentice Hall.
2. Kohonen, T. (2001). *Self-Organizing Maps* (3rd ed.). Springer.
3. Bishop, C. M. (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer.
4. Villmann, T., Schleif, F. M., & Kaden, M. (Eds.). (2010). *Advances in Self-Organizing Maps: 8th International Workshop, WSOM 2011*. Springer.
5. Zhang, T., & Krose, B. (2007). *Self-organizing maps: Applications and novel algorithm design*. Springer.
6. Sklansky, J., & Hua, J. (2009). *Handbook of Pattern Recognition & Computer Vision* (4th ed.). World Scientific Publishing Co. Inc.

Джеджула В'ячеслав Васильович – д-р. екон. наук, професор кафедри фінансів та інноваційного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, djedjulavv@gmail.com

Єпіфанова Ірина Юріївна – д-р. екон. наук, професор, проректор з наукової роботи, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, yepifanova@vntu.edu.ua

Dzhedzula Viacheslav V. - Doctor of Economic Sciences, Professor of the Department of Finance and Innovation Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, djedjulavv@gmail.com

Yepifanova Iryna Yuriivna - Doctor of Economic Sciences, Professor, Vice-Rector for Research, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, yepifanova@vntu.edu.ua