



International Science Group

ISG-KONF.COM

X

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC
AND PRACTICAL CONFERENCE
"INNOVATIVE SCIENTIFIC RESEARCH: THEORY AND
PRACTICE"**

Stockholm, Sweden

November 21-24, 2023

ISBN 979-8-89238-622-7

DOI 10.46299/ISG.2023.2.10

INNOVATIVE SCIENTIFIC RESEARCH: THEORY AND PRACTICE

Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference

Stockholm, Sweden
November 21-24, 2023

UDC 01.1

The 10th International scientific and practical conference “Innovative scientific research: theory and practice” (November 21-24, 2023) Stockholm, Sweden. International Science Group. 2023. 516 p.

ISBN – 979-8-89238-622-7

DOI – 10.46299/ISG.2023.2.10

EDITORIAL BOARD

<u>Pluzhnik Elena</u>	Professor of the Department of Criminal Law and Criminology Odessa State University of Internal Affairs Candidate of Law, Associate Professor
<u>Liudmyla Polyvana</u>	Department of Accounting and Auditing Kharkiv National Technical University of Agriculture named after Petr Vasilenko, Ukraine
<u>Mushenyk Iryna</u>	Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of Mathematical Disciplines, Informatics and Modeling. Podolsk State Agrarian Technical University
<u>Prudka Liudmyla</u>	Odessa State University of Internal Affairs, Associate Professor of Criminology and Psychology Department
<u>Marchenko Dmytro</u>	PhD, Associate Professor, Lecturer, Deputy Dean on Academic Affairs Faculty of Engineering and Energy
<u>Harchenko Roman</u>	Candidate of Technical Sciences, specialty 05.22.20 - operation and repair of vehicles.
<u>Belei Svitlana</u>	Ph.D., Associate Professor, Department of Economics and Security of Enterprise
<u>Lidiya Parashchuk</u>	PhD in specialty 05.17.11 "Technology of refractory non-metallic materials"
<u>Levon Mariia</u>	Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Scientific direction - morphology of the human digestive system
<u>Hubal Halyna Mykolaivna</u>	Ph.D. in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor

100.	Бабенко В.О., Шишацький А.В., Дроздик Є.В., Канішов В.І., Ковтун Є.С. ВИЗНАЧЕННЯ МЕТОДІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ВПЛИВУ ОБСТАНОВКИ	460
101.	Васалатій Н.В., Бичковський Ю.В., Грідін Д.М., Донченко Г.В., Крецу М.С. МЕТЕОРОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ В МОРСЬКІЙ НАВІГАЦІЇ: ОЦІНКА РИЗИКІВ І ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ	470
102.	Жерелик Р. СТВОРЕННЯ ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ГЕНЕРАЦІЇ ТА ВІДТВОРЕННЯ ГОТОВИХ РІШЕНЬ ДЛЯ ПОДАЛЬШОГО ВПРОВАДЖЕННЯ ЇХ У СИСТЕМУ ЛІКУВАННЯ ХВОРОГО НА ОСНОВІ АЛГОРИТМУ APRIORI	475
103.	Захаров Є. ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДІВ ОНЛАЙН ДОСТОВІРНОЇ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ ДАНИХ	480
104.	Калініченко Є.В., Антоненко Д.І., Клевач В.П., Кирилла М.О., Голубцов М.В. НЕБЕЗПЕКА ПАРАМЕТРИЧНОЇ БОРТОВОЇ ХИТАВИЦІ ДЛЯ СУДНА, ЕКІПАЖУ І ВАНТАЖУ	485
105.	Калініченко Є.В., Томчаковський Г.Г., Приходько В.Б., Оберто Сантана Л.Е., Пічков В.О. ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ "DEAD RECKONING" ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОБОТИ ЕКНІС ПРИ ВІДМОВІ СУДНОВОЇ СТАНЦІЇ GPS	490
106.	Капочкіна М.Б., Бурковський В.В., Затинайко Л.Л., Шолпан В.Ю., Чуйкін К.М. СТРАТЕГІЇ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ СУДНОПЛАВСТВА ПІД ЧАС РІЧКОВОЇ НАВІГАЦІЇ	494
107.	Климчук О.А., Рєпін Ю.С., Пустовіт А.В., Нягу Ю.Д., Грищенко С.І. ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КЛІМАТУ В ГОТЕЛЬНИХ КОМПЛЕКСАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ	499

ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДІВ ОНЛАЙН ДОСТОВІРНОЇ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ ДАНИХ

Захаров Єгор,

здобувач вищої освіти кафедри інформатики
Харківський національний університет радіоелектроніки

Дослідження методів онлайн достовірної кластеризації даних є актуальною і важливою галуззю обробки та аналізу даних в умовах надходження поточкових даних в реальному часі. З ростом обсягів даних і розвитком нових технологій, методи кластеризації, спроектовані для роботи в реальному часі, стають необхідними для виявлення патернів, аномалій і групування даних. Досліджено предметну область, методи та основні дослідження в галузі онлайн достовірної кластеризації даних.

Об'єктом дослідження є методи онлайн достовірної кластеризації даних.

Метою дослідження є аналіз та вдосконалення існуючих методів онлайн достовірної кластеризації даних з метою розробки нових підходів для аналізу поточкових даних в реальному часі.

Актуальність онлайн достовірної кластеризації даних в сучасному світі обумовлена рядом факторів і важливих викликів, з якими стикаються підприємства та дослідники у галузі обробки даних.

Розглянемо деякі з них: поточкові дані в реальному часі, автоматизація та прийняття рішень, змінність структури даних, забезпечення безпеки та виявлення аномалій, масштабованість.

Поточкові дані в реальному часі: з великим обсягом даних, що надходять в реальному часі з різних джерел, включаючи датчики IoT, соціальні мережі та інші, необхідно мати здатність аналізувати та кластеризувати ці дані без затримки. Онлайн кластеризація дозволяє реагувати на зміни в реальному часі.

Автоматизація та прийняття рішень: в багатьох галузях, таких як фінанси, медицина та маркетинг, важливо мати засоби для автоматичного аналізу даних та прийняття рішень. Онлайн достовірна кластеризація даних допомагає створювати моделі та робити прогнози в режимі реального часу.

Змінність структури даних: у багатьох сценаріях структура даних може змінюватися з часом, і стандартні алгоритми кластеризації можуть бути неефективними. Онлайн методи адаптуватися до цієї змінності та забезпечують достовірну кластеризацію.

Забезпечення безпеки та виявлення аномалій: в сферах як фінанси та кібербезпека важливо виявляти аномалії та несанкціонований доступ в режимі реального часу. Онлайн кластеризація може бути використана для виявлення незвичайних зразків та аномалій в поточкових даних.

Масштабованість: онлайн методи кластеризації можуть бути масштабовані для обробки великих обсягів даних. Це важливо в умовах сучасного великого обсягу інформації.

З огляду на ці виклики і можливості, дослідження методів онлайн достовірної кластеризації даних є дуже актуальною і важливою областю в галузі обробки даних та машинного навчання. Досягнення прогресу в цій області може мати великий вплив на багато галузей, покращуючи можливості аналізу та використання потокових даних.

Методи онлайн достовірної кластеризації даних знайшли застосування в різних галузях завдяки їхній здатності аналізувати та групувати дані в режимі реального часу. Нижче наведено приклади застосування онлайн достовірної кластеризації даних в різних галузях: маркетинг і реклама, фінанси та кредитування, медицина, телекомунікації, кібербезпека, логістика і транспорт, соціальні мережі.

У сфері маркетингу та реклами онлайн кластеризація даних допоможе сегментувати аудиторію та виявити споживчі тренди. Онлайн кластеризація даних допомагає маркетологам групувати клієнтів за схожими характеристиками, щоб створювати персоналізовані рекламні кампанії. Аналіз потокових даних дозволяє виявляти нові тренди та адаптивні смаки споживачів для покращення стратегій маркетингу.

У фінансовій сфері онлайн кластеризація даних допоможе краще виявляти фінансові аномалії та поліпшить проведення кредитного аналізу. Онлайн кластеризація може виявляти аномальні фінансові транзакції, які можуть бути ознаками шахраїв або шахрайських схем. Кредитний аналіз допоможе групувати клієнтів за рівнем кредитної спроможності допомагає приймати рішення про надання кредитів.

У сфері медицини онлайн кластеризація даних допоможе класифікувати пацієнтів та допоможе в моніторингу стану пацієнтів. Онлайн кластеризація даних в медицині допомагає класифікувати пацієнтів за симптомами та діагнозами для покращення діагностики та лікування. Аналіз потокових даних може виявляти патерни в зміні стану пацієнтів та попереджати про можливі ускладнення.

У сфері телекомунікації онлайн кластеризація даних допоможе в управлінні мережевим трафіком та аналізі послуг споживачів. Онлайн кластеризація даних може виявляти аномалії та навантаження в мережах для оптимізації трафіку та забезпечення якості обслуговування. Дозволяє провайдерам аналізувати споживачів послуг для покращення пропозицій та обслуговування.

У наші часи кібербезпека є важливою складовою нашого життя. Онлайн кластеризація даних допоможе виявляти незвичайну поведінку та потенційні загрози в мережі для запобігання кібератак.

У сфері логістики онлайн кластеризація даних допоможе оптимізувати маршрути та постачання. Кластеризація даних допомагає оптимізувати постачання та визначати найкращі маршрути для транспортних засобів.

У соціальних мережах онлайн кластеризація допомагає аналізувати дані користувачів і надавати персоналізовані рекомендації, наприклад, для онлайн-магазинів та платформ медіа.

Ці приклади підтверджують широкий спектр застосувань онлайн достовірної кластеризації даних у різних галузях, де вона допомагає вдосконалювати аналіз даних та приймати більш обґрунтовані рішення.

Онлайн достовірна кластеризація даних ставить перед собою виклики: нестаціонарність даних, великий обсяг даних, мінімізація обчислювальних витрат, метрики якості оцінки.

Розглянемо більш детально ці виклики.

Однією з основних проблем є нестаціонарність даних, коли структура даних змінюється з часом. Онлайн кластеризація повинна бути здатна адаптуватися до цих змін та виявляти нові кластери.

В умовах великого обсягу потокових даних важливо розробити ефективні алгоритми, які можуть обробляти великі масиви інформації в реальному часі.

Онлайн кластеризація повинна бути обчислювально ефективною, щоб забезпечити швидку реакцію на потокові дані і мінімізувати витрати на обчислення.

Розробка відповідних метрик для оцінки якості кластеризації в режимі онлайн є важливою, оскільки стандартні метрики можуть бути неадекватними у цьому контексті.

Також розглянемо перспективи: адаптація до змін, використання глибокого навчання, масштабованість, застосування в галузях штучного інтелекту, створення інтерактивних інтерфейсів, використання в практиці.

Розглянемо більш детально перспективи.

Подальший розвиток алгоритмів, які здатні автоматично адаптуватися до змін структури даних, дозволить зберігати високу якість кластеризації в умовах змін.

Застосування глибокого навчання для кластеризації даних може покращити якість результатів та здатність виявляти складні закономірності в даних.

Подальший розвиток масштабованих та розподілених систем дозволить обробляти великі обсяги даних в реальному часі.

Розширення використання онлайн достовірної кластеризації в галузях, таких як автономні автомобілі, робототехніка та медичні дослідження, відкриває нові можливості для застосування цих методів.

Розробка інтерактивних інтерфейсів для взаємодії з результатами кластеризації даних допоможе кінцевим користувачам легше розуміти та використовувати результати.

Подальший розвиток інструментів та платформ для реалізації онлайн достовірної кластеризації даних дозволить підприємствам і дослідникам впроваджувати ці методи в різних галузях.

Зростання потреб та викликів у галузі онлайн достовірної кластеризації даних свідчать про важливість подальшого розвитку цієї області та пошук нових інноваційних рішень для аналізу та групування потокових даних в реальному часі [1-4].

Перелік методів онлайн достовірної кластеризації даних включає різноманітні підходи та алгоритми, призначені для аналізу поточкових даних в реальному часі.

Ось деякі з них: k-Means онлайн, DBSCAN онлайн, Mini-Batch k-Means, спектральна кластеризація онлайн, алгоритми ієрархічної кластеризації онлайн, методи навчання без учителя, методи нейромереж [5-9].

K-Means онлайн алгоритм є модифікацією класичного методу k-Means для роботи з поточковими даними. Він автоматично оновлює кластери при надходженні нових даних та може адаптувати кількість кластерів за потреби.

Метод DBSCAN адаптований для режиму онлайн та дозволяє виявляти кластери на основі густини даних. Він адаптує границі кластерів, якщо дані змінюються.

Mini-Batch k-Means алгоритм використовується для кластеризації великих обсягів даних в режимі реального часу. Він розділяє дані на міні-пакети та оновлює кластери із використанням цих пакетів.

Спектральна кластеризація використовує схожість між об'єктами для побудови графа схожості та подальшої кластеризації. Методи спектральної кластеризації можуть бути адаптовані для режиму онлайн.

Деякі методи ієрархічної кластеризації можуть бути адаптовані для роботи в режимі онлайн. Вони будують ієрархію кластерів та можуть реагувати на зміни в структурі даних.

Онлайн методи навчання без учителя включають алгоритми, такі як онлайн-навчання головних компонентів і онлайн-навчання незалежних компонентів, які використовуються для аналізу та кластеризації даних в режимі реального часу.

Ці методи представляють різні підходи до онлайн достовірної кластеризації даних та можуть бути використані в залежності від конкретних завдань і характеристик даних.

Таким чином, розробка та покращення алгоритмів онлайн достовірної кластеризації даних є актуальним завданням. Тому ставиться завдання оцінити та проаналізувати існуючі методи онлайн достовірної кластеризації даних з метою вдосконалення їх характеристик та розробки нових підходів для аналізу поточкових даних в реальному часі [10-15].

Список літератури:

1. Гороховатский В.А., Передрий Е.О. (2009) Корреляционные методы распознавания изображений путем голосования систем фрагментов. *Радіоелектроніка, інформатика, управління*, №1 (20), с.74-81.

2. Творошенко, І. С. (2021). Технології прийняття рішень в інформаційних системах: навч. посібник. *Харків: ХНУРЕ*.

3. Gadetska S., Gorokhovatskyi V., Stiahlyk N., Vlasenko N. (2022) Aggregate Parametric Representation of Image Structural Description in Statistical Classification Methods. In *CEUR Workshop Proceedings: Computer Modeling and Intelligent Systems (CMIS-2022)*, 3137, pp. 68-77.

4. Гороховатський В.О., Творошенко І.С. (2022) Аналіз багатовимірних даних за описом у формі множини компонент: монографія. Харків: ХНУРЕ, 124 с.
5. Гороховатський В., Творошенко І., Сидоренко Д. (2021) Класифікація зображень із використанням кластерного подання, *Міжн. наук. симпозіум Інтелектуальні рішення-С. Обчислювальний інтелект. Теорія прийняття рішень: праці міжн. наук. симп. (Вересень 29, 2021)*. Київ – Ужгород, С. 44-45.
6. Pomazan V., Tvoroshenko I., and Gorokhovatskyi V. (2023) Development of an application for recognizing emotions using convolutional neural networks, *International Journal of Academic Information Systems Research*, 7(7), pp. 25-36.
7. Pomazan V., Tvoroshenko I., and Gorokhovatskyi V. (2023) Handwritten character recognition models based on convolutional neural networks, *International Journal of Academic Engineering Research*, 7(9), 64-72.
8. Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I. (2023) Identification of visual objects by the search request. *International scientific symposium «INTELLIGENT SOLUTIONS-S». Computational intelligence (results, problems and perspectives). Decision making theory: proceedings of the international symposium*, September 28, 2023, Kyiv-Uzhorod, Ukraine, pp. 25-27.
9. Tvoroshenko I., Gorokhovatskyi V., Kobylin O., and Tvoroshenko A. (2023) Application of deep learning methods for recognizing and classifying culinary dishes in images, *International Journal of Academic and Applied Research*, 7(9), pp. 57-70.
10. Daradkeh Y.I., Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I., and Zeghid M. (2022) Tools for fast metric data search in structural methods for image classification, *IEEE Access*, 10, pp. 124738-124746.
11. Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I., Kobylin O., and Vlasenko N. (2023) Search for visual objects by request in the form of a cluster representation for the structural image description, *Advances in Electrical and Electronic Engineering*, 21(1), pp. 19-27.
12. Гороховатський В.О., Творошенко І.С., Чмутів Ю.В. (2022) Застосування систем ортогональних функцій для формування простору ознак у методах класифікації зображень, *Сучасні інформаційні системи*, 6(3), С. 5-12.
13. Гороховатський В., Передрій О., Творошенко І., Марков Т. (2023) Матриця відстаней для множини компонентів структурного опису як інструмент для створення класифікатора зображень, *Сучасні інформаційні системи*, 7(1), С. 5-13.
14. Gadetska, S. V., Gorokhovatskyi, V. O., Stiahlyk, N. I., & Vlasenko, N. V. (2021). Statistical data analysis tools in image classification methods based on the description as a set of binary descriptors of key points. *Radio Electronics, Computer Science, Control*, (4), 58-68.
15. Гороховатський, В. О., & Власенко, Н. В. (2021). Редукція опису зображення у складі множини дескрипторів на основі метричного критерію інформативності.