

# КЛАСТЕРИЗАЦІЯ СТАНІВ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

Вінницький національний технічний університет

## *Анотація*

*У роботі запропоновано інформаційну технологію кластеризації станів комп'ютерної техніки, яка базується на інформаційній моделі процесу кластеризації станів такої техніки та удосконалених методах кластеризації станів комп'ютерної техніки K-MEANS і ФОРЕЛ.*

**Ключові слова:** інформаційна технологія, кластеризація, стани комп'ютерної техніки, K-MEANS, ФОРЕЛ.

## *Abstract*

*The article offers information technology of clustering states of computer equipment based on the information model of clustering process such states and improved methods of clustering of computer equipment K-MEANS and FOREL.*

**Keywords:** information technology, clustering, state of computer equipment, K-MEANS, FOREL.

Швидкий науково-технічний прогрес сприяв значному збільшенню кількості комп'ютерної техніки (КТ), яка на сьогоднішній день використовується у різних сферах з різною метою. Через це зростає ймовірність виникнення ситуацій, які характеризуються порушенням виконання основних функцій такої техніки, або, взагалі, виходом її з ладу. Отже, актуальною є розробка інформаційних технологій аналізу станів КТ з метою прийняття ефективних рішень щодо подальшої її експлуатації [1].

**Постановка задачі.** Розробити інформаційну технологію кластеризації станів комп'ютерної техніки, в основу якої буде покладено інформаційну модель процесу кластеризації таких станів, а також удосконалені методи кластеризації станів комп'ютерної техніки K-MEANS і ФОРЕЛ, що дозволить підвищити якість кластеризації таких станів.

## **Розробка інформаційної технології кластеризації станів комп'ютерної техніки**

Інформаційна технологія кластеризації станів КТ – сукупність методів, програмно-технологічних засобів кластеризації таких станів, об'єднаних у технологічний ланцюжок, що забезпечує збирання, зберігання та обробку інформації про стани КТ для отримання інформації нової якості про такі стани – програмного забезпечення (рис. 1) [2–5].

Основні кроки автоматизованої інтелектуальної обробки даних про стани КТ з метою їх кластеризації такі.

1. Завантаження вхідних даних про стан/множину станів для проведення кластеризації.
2. Підготовка вхідних даних про завантажені стани, що передбачає проведення нормування значень всіх параметрів та характеристик таких станів, яке проводиться з використанням способів, що описані в підрозділі 2.2 дослідження.
3. Класифікація станів КТ (стани з бази даних та нові стани) за класифікаційними ознаками BIOSs і BIOSm.
4. Для всіх класів станів КТ, до яких було віднесено нові стани, виконувати кроки 5–15.
5. Залежно від наявності або відсутності відомостей про кількість кластерів буде виконуватись розбиття множини станів КТ з використанням удосконаленого методу K-MEANS (перейти до 7 кроку) або удосконаленого методу ФОРЕЛ (перейти до 6 кроку).
6. Проведення кластерного аналізу станів КТ за допомогою удосконаленого методу кластеризації ФОРЕЛ. В процесі аналізу використовуються всі відомі параметри та характеристики станів. Для визначення відстані між станами застосовується зважена евклідова відстань.

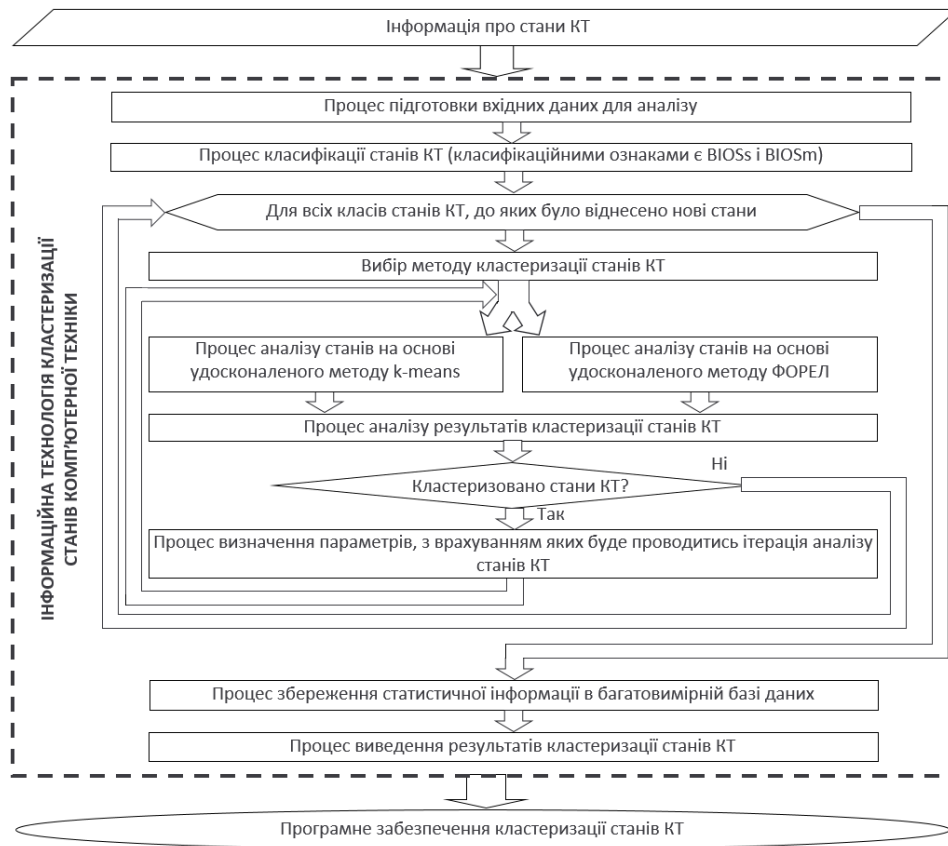


Рис. 1. Структурна схема інформаційної технології кластеризації станів комп'ютерної техніки

7.Проведення кластерного аналізу станів КТ за допомогою удосконаленого методу кластеризації K-MEANS. В процесі аналізу використовуються всі відомі параметри та характеристики станів. Для визначення відстані між станами застосовується зважена евклідова відстань.

8.Перевірка результату на наявність таких станів, які виокремлені в окремий кластер, тобто таких, які знаходяться на великій відстані від всіх сформованих кластерів або на однаковій відстані до двох чи більше кластерів і за допомогою методу кластеризації були віднесені до окремого кластера.

9.БД аналізованих станів КТ доповнюється станами, які були проаналізовані, окрім тих, які знайдені на 8 кроці.

10. Якщо є знайдені кластери з одного стану, то перевіряється є цей стан новим, чи він є збереженим в БД. Якщо він не є новим, то відбувається перехід до 17 кроку, інакше – до 11.

11. Всі параметри та характеристики, за якими проводилась кластеризація станів КТ, класифікуються користувачем за їх ваговими коефіцієнтами, кількість класів також визначається користувачем. Для зручності класи параметрів та характеристик нумеруються від 1 до  $h$ . До класу з номером 1 входять параметри та характеристики, ваговий коефіцієнт яких наближається до максимального, а до класу з номером  $h$  – до мінімального.

12. Виконання кроків 5–7 з використанням параметрів з класів від 1 до  $(h-1)$  та значенням  $h$ , що дорівнює  $(h-1)$ .

13. Перевірка, чи знайдений на 8 кроці стан віднесений до кластера, потужність якого більша за 1.

14. Якщо стан віднесений до кластера, потужність якого більша за 1, то БД аналізованих станів КТ доповнюється станом, який знайдений на 8 кроці, та відбувається перехід до кроку 16.

15. Якщо  $h > 1$ , виконується крок 13, інакше знайдений на 8 кроці стан відносять до нового кластера та виконується крок 16.

16. БД аналізованих станів КТ доповнюється кластеризованими станами.

17. Подання результатів кластеризації станів КТ користувачу для формування висновку щодо подальшої експлуатації КТ та формування супровідної документації.

Отже, розроблено ІТ кластеризації станів КТ, що дозволило підвищити якість кластеризації за рахунок використання запропонованої ІМ процесу кластеризації та удосконалених методів кластеризації станів КТ K-MEANS і ФОРЕЛ.

### **Висновки**

Експериментальні дослідження та результати впровадження розробленої ІТ показали, що якість кластеризації станів при використанні запропонованої ІТ кластеризації станів КТ підвищилась в 1,115 раза, тобто на 11,5%.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Перспективы развития компьютерных систем [Электронный ресурс] – режим доступа : <http://www.itstan.ru/komp-tehnika/perspektivy-razvitija-kompjuternyh-sistem.html>.

2. Информационные технологии [Электронный ресурс] – режим доступа : <http://technologies.su/>.

3. Петришин С. І. Інформаційна технологія кластерного аналізу надзвичайних ситуацій на залізничному транспорті / С. І. Петришин // Тези студентських доповідей рекомендованих до опублікування ХЛІІ НТК професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів університету. – Вінниця, 2013.

4. Петришин С. І. Технологія ідентифікації проблемних ситуацій та їх станів в складних технічних системах / С. І. Петришин // Тези студентських доповідей рекомендованих до опублікування ХЛІІІ НТК професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів університету. – Вінниця, 2014.

5. T. O. Savchuk. Identification of technogenic emergency situations in railway transport using cluster analysis/ T. O. Savchuk, S. I. Petrishyn, Laura Sugurova, Andrzej Smolarz // Przegląd Elektrotechniczny – Warsaw, 2014. – № 11/2014. – P. 177–184. – Access mode: <http://pe.org.pl/articles/2014/11/46.pdf>.

*Савчук Тамара Олександрівна* – к.т.н, доцент, професор кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

*Петришин Сергій Іванович* – асистент кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: [petrishyn@gmail.com](mailto:petrishyn@gmail.com)

*Tamara O. Savchuk* — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Professor of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

*Sergiy I. Petrishyn* — assistant of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [petrishyn@gmail.com](mailto:petrishyn@gmail.com)