УДК 004.89

Т.О. САВЧУК, С.І. ПЕТРИШИН
Вінницький національний технічний університет

КЛАСТЕРИЗАЦІЯ СТАНІВ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

У статті 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.

T.A. SAVCHUK, S.I. PETRISHYN
Vinnytsia National Technical University

CLUSTERING STATES OF COMPUTER EQUIPMENT USING INFORMATION TECHNOLOGY

Abstract – The article offers information technology of clustering of states of computer equipment based on the information model of clustering process of such states and improved methods of clustering of computer equipment K-MEANS and FOREL. The basic steps of the automated intelligent processing of data about the states of computer techniques for the clustering purpose were proposed by the author. The article includes a block diagram of information cluster technology of computer equipment states. Experimental studies and results of implementation of the developed information technology showed that the quality of clustering of states while using the proposed clustering of information technology of states of computer techniques has increased by 11.5%.

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

Вступ

У зв'язку зі швидким науково-технічним прогресом значно збільшилась кількість 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].

Аналіз станів КТ може проводитись такими способами [2, 3]:

- Дані про стан КТ опрацьовує експерт, що на основі досвіду та знань приймає рішення щодо подальшої її експлуатації. Особливостями підходу є мала швидкість опрацювання інформації, необхідність в підготовлених експертах; суб'єктивність оцінювання стану, що виникає внаслідок впливу рішень одних експертів на рішення інших.
- Аналіз даних про стани КТ проводиться на основі інформаційно-довідкових таблиць, де визначено значення параметрів, та на основі отриманої інформації визначаються прогнозовані значення цих параметрів. В ході використання означеного підходу стан аналізується поетапно, а тому можуть бути не розглянуті параметри проміжних станів, які можуть значно впливати на розвиток та наслідки такого стану, і, як наслідок, отримання недостовірного результату аналізу та надання помилкових рекомендацій щодо подальшої експлуатації КТ.
- Дані про стан КТ аналізуються шляхом визначення аналітичних залежностей між різними його параметрами. На основі визначених законів знаходяться правила зміни значень параметрів, що визначають кінцевий стан в залежності від значень початкових даних та умов, за яких протікатиме функціонування КТ. Метод відрізняється високою точністю аналізу, проте низькою швидкодією внаслідок великої кількості варіантів впливу кожного початкового параметра на стан КТ.

Для розв'язання задачі аналізу станів КТ доцільним є використання підходу, що базується на визначенні аналітичних залежностей між параметрами таких станів, оскільки він характеризується високою точністю, із застосуванням сучасних ІТ, що дозволить підвищити швидкість та якість розв'язання такої задачі.

Отже, основними проблемами при розв'язанні задачі аналізу станів КТ є низька швидкодія та вплив суб'єктивних факторів. Це визначає необхідність автоматизованого розв'язання поставленої задачі, що можна реалізувати при використанні ІТ кластеризації станів КТ.

Інформаційна технологія кластеризації станів КТ – це сукупність методів, виробничих процесів та програмно-технічних засобів кластеризації станів КТ, об'єднана технологічним процесом, яка забезпечує збирання, зберігання, обробку і поширення інформації для зниження трудомісткості процесів використання інформаційних ресурсів, підвищення їх надійності та оперативності [3–8].

ІТ кластеризації станів КТ належить до таких класів:

- за способом реалізації – нова ІТ,
- за ступенем охоплення завдань управління – технологія для електронної обробки даних,
- за класом реалізованих технологічних операцій – технологія для роботи з СКБД;
- за типом користувацького інтерфейсу – мережева.

Основними функціями, які повинна виконувати ІТ кластеризації станів КТ, є [5]: пошук і збирання інформації; аналіз інформації; вироблення нової інформації; структурування і зберігання інформації.

Серед переваг використання ІТ при кластеризації станів КТ можна навести такі:

- висока швидкість опрацювання даних;
- невеликі затрати на обслуговування;
- зменшення впливу людського фактора на виконану роботу;
- можливість передачі інформації на великі відстані за невеликі проміжки часу;
- можливість роботи користувачів індивідуально з програмним забезпеченням.

Отже, з урахуванням недоліків методів кластеризації станів КТ та переваг ІТ можна зробити висновок про доцільність застосування таких технологій під час розв'язання задачі кластеризації в ході підготовки інструкцій з обслуговування такої техніки. Така документація є необхідною в процесі ремонту та інших видів сервісного обслуговування комп'ютерної техніки для подальшого прийняття рішень щодо її експлуатації.

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) [8–11].

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

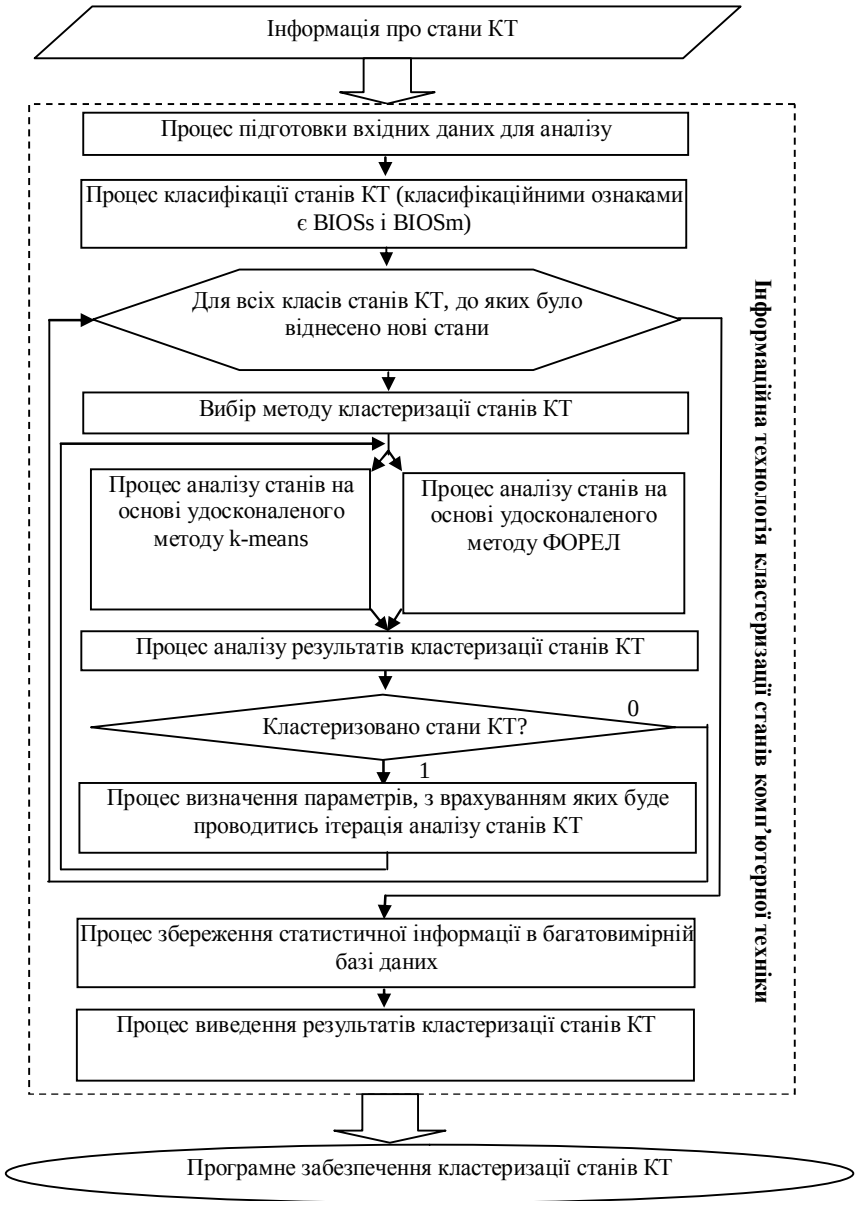

Рис. 1. Структурна схема інформаційної технології кластеризації станів комп'ютерної техніки

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).

1. 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.

2. 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.

3. 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.

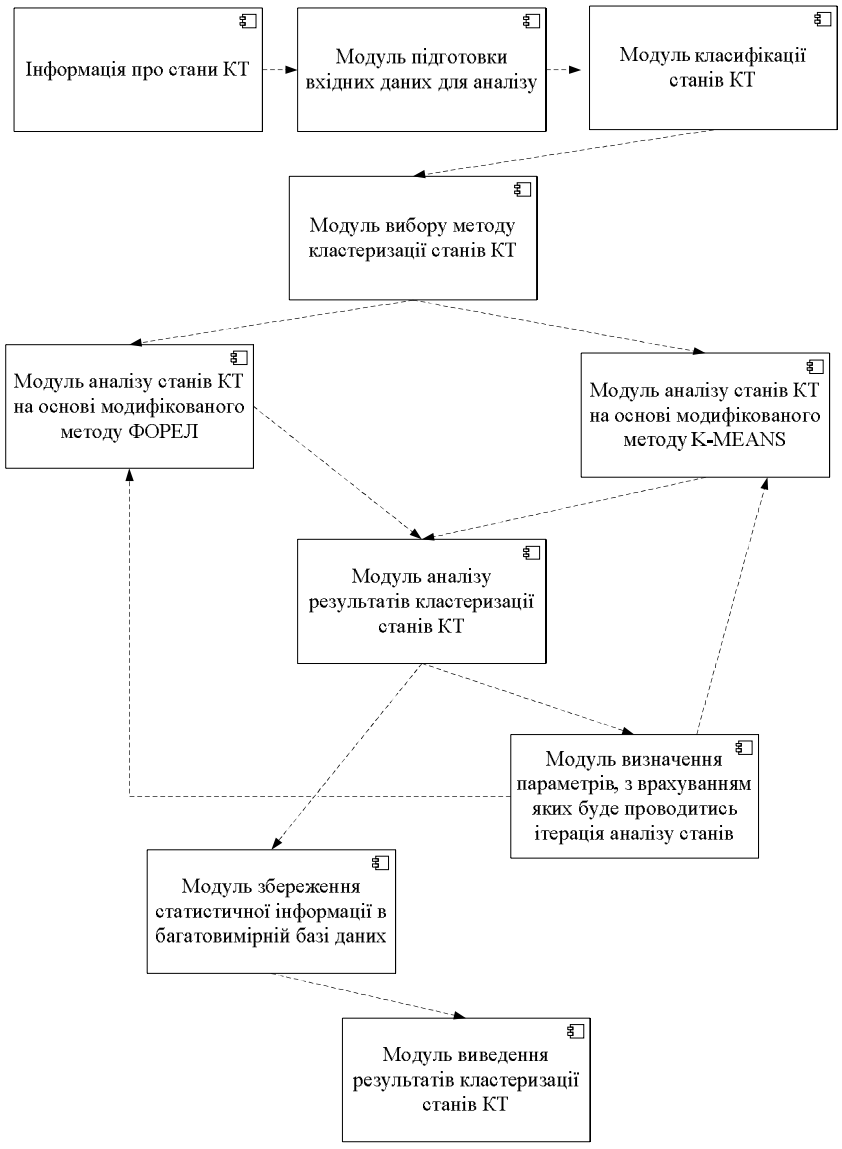

Рис. 2. UML діаграма компонентів ІТ кластеризації станів КТ

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

5. 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.

6. 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.

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

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

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

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

11. БД аналізованих станів КТ доповнюється кластеризованими станами.

12. 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 разу, тобто на 11,5%.

Література

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

2. Лецкий Э. К. Информационные технологии на железнодорожном транспорте : уч. для вузов ж.-д. транспорта / Лецкий Э. К., Панкратов В. И., Яковлев В. В. и др. ; под ред. Яковлева Э. К., Поддавашкина Э. С., Яковлева В. В. – М. : УМК МПС РФ, 2001. – 668 с. – ISBN 5-89035-030-7.

3. Трофимов В. В. Информационные технологии / В. В. Трофимов – М. : Юрайт, 2011. – 624 с. – ISBN 978-5-9916-0887-9.

4. Партыка Т. Л. Вычислительная техника / Т. Л. Партыка, И. И. Попов. – [2-е изд., перераб. и доп.]. – М. : ФОРУМ: ИНФА-М, 2007. – 608 с. : ил. – ISBN 5-91134-050-X.

5. Румянцева Е. Л. Информационные технологии / Е. Л. Румянцева, В. В. Слюсарь. – М. : «Форум», 2007. – 256 с. – ISBN 978-5-8199-0305-6.

6. Лихачева Г. Н. Информационные технологи : учебно-практическое пособие / Г. Н. Лихачева, М. С. Гаспариан. – М. : Изд. центр ЕАОИ, – 2007. – 189 с. – ISBN 978-5-374-00032-0.

7. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения : ГОСТ 34.003-90.

8. Информационные технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://technologies.su/.

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

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

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

References

1. Perspektyvy razvytyya kompyuternykh system. URL : http://www.itstan.ru/komp-tehnika/perspektivy-razvitija-kompjuternyh-sistem.html.

2. Letskyy E. K., Pankratov V. Y., Yakovlev V. V. i dr., Ynformatsyonnye tekhnolohyy na zheleznodorozhnom transporte : uch. dlya vuzov zh.-d. transporta; pod red. Yakovleva E. K., Poddavashkyna E. S., Yakovleva V. V. M.: UMK MPS RF, 2001. 668 s. ISBN 5-89035-030-7.

3. Trofymov V. V. Ynformatsyonnye tekhnolohyy, M.: Yurayt, 2011. 624 s. ISBN 978-5-9916-0887-9.

4. T. L. Partyka, Y. Y. Popov, Vychyslytelnaya tekhnyka, 2-e yzd., pererab. y dop., M.: FORUM: YNFA-M, 2007. 608s.: yl. ISBN 5-91134-050-X.

5. E. L. Rumyantseva, V. V. Slyusar, Ynformatsyonnye tekhnolohyy, M.: «Forum», 2007. 256 s. ISBN 978-5-8199-0305-6.

6. H. N. Lykhacheva, M. S. Hasparyan, Ynformatsyonnye tekhnolohy : uchebno-praktycheskoe posobye, M.: Yzd. tsentr EAOY, 2007. 189 s. ISBN 978-5-374-00032-0.

7. Informatsyonnaya tekhnolohyya. Kompleks standartov na avtomatyzyrovannye systemy. Avtomatyzyrovannye systemy. Termyny y opredelenyya – HOST 34.003-90.

8. Ynformatsyonnye tekhnolohyy. URL : http://technologies.su/.

9. Petryshyn S. I. Informatsiyna tekhnolohiya klasternoho analizu nadzvychaynykh sytuatsiy na zaliznychnomu transporti, Tezy student·skykh dopovidey rekomendovanykh do opublikuvannya XLII NTK profesorsko-vykladatskoho skladu, spivrobitnykiv ta studentiv universytetu. Vinnytsya, 2013.

10. Petryshyn S. I. Tekhnolohiya identyfikatsiyi problemnykh sytuatsiy ta yikh staniv v skladnykh tekhnichnykh systemakh, Tezy student·skykh dopovidey rekomendovanykh do opublikuvannya XLIII NTK profesorsko-vykladatskoho skladu, spivrobitnykiv ta studentiv universytetu. Vinnytsya, 2014.

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

Рецензія/Peer review : 14.7.2015 р. Надрукована/Printed : 29.8.2015 р.
Рецензент: д.т.н., проф. Параска Г.Б.