

заснованих на XML) тощо. З використанням вищезазначених технологій можна спростити процеси переміщення контенту в системах, орієнтованих на поширення продуктів інформаційних технологій, сприяючи їхньому розвитку та впровадженню у різноманітних сферах.

1. Березняк Ю.Н., Скворцов В.И. *Преимущества использования xml-технологий в системах дистанционного обучения через интернет.* -<http://nit.miem.edu.ru/cgi-bin/article?id=107>. – 2005. 2. *IEEE P1484.1/D6*, 2000-11-1. 4. *Draft Standard for Learning Technology – Learning Technology Systems Architecture (LTSA)*. <http://edutool.com/ltsa>. 3. *Extensible Markup Language 1.0 (Second Edition)*, W3C Recommendation (6 October 2000), <http://www.w3.org/TR/REC-xml>. 4. A. Berko. *Consolidated data models for electronic business systems. Proceedings of IXth Internationale Conference CADSM 2007.* – Lviv, 2007. Pp.341–342. 5. Берко А.Ю., Висоцька В.А. *Моделі інтеграції сховищ даних електронного бізнесу. АСУ та прилади автоматики // Вісник Харківського національного університету радіоелектроніки.* – 2007. – № 137. – С. 127–136.

УДК 004.89

Є. Федорчук, Д. Сметана

Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра програмного забезпечення

ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ПОШУКУ КЛАСТЕРІВ В БАЗІ ДАНИХ ORACLE НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ADO.NET

© Федорчук Є., Сметана Д., 2007

Наведено алгоритм, технологію і результати пошуку кластерів для бази даних Oracle.

Algorithm, technology and results of the searching for an clusters for Oracle database are described.

Вступ. Прикладний аналіз товарних операцій в бізнесі передбачає широке коло задач пошуку необхідного асортименту в групах товарів, які належать до задач кластеризації. Особливістю цих задач є їхня комбінаторна складність, обумовлена великими кількостями товарних груп та елементів у цих групах. У роботах [1, 2] подані приклади задач пошуку цінових кластерів, обґрунтовано їхнє формулювання як задач неперервної оптимізації. Подано алгоритм розв’язання означених задач на основі розбиття області обмежень. Основною проблемою для пошуку кластерів у великих базах товарних даних є формування пошукових критеріїв. В роботі розглянуто задачу проектування програмних засобів на основі технології ADO.NET для пошуку цінових кластерів в базі даних Oracle.

Аналіз задачі та алгоритму пошуку цінових кластерів. Розглянемо задачу кластеризації як задачу пошуку асортименту товарів з врахуванням їх необхідної кількості. Є групи дискретних елементів, які мають одну основну характеристику, наприклад, вартість. Необхідно вибрати таку сукупність кластер-елементів з усіх груп, щоб вона відповідала заданій вартості.

Математична постановка такої задачі як задачі неперервної оптимізації має вигляд:

$$\text{знайти} \quad \min \Phi = \left(\sum_{i=1}^n k_i c_i - C_z \right)^2, \quad (1)$$

де n – кількість груп; k_i – кількість елементів в i -й групі; c_i – вартість i -го елемента; C_z – задана вартість набору. Обмеження задачі містять:

- обмеження на вартість елементів в і-й групі:

$$c_{\min}^i \leq c^i \leq c_{\max}^i ; \quad (2)$$

- обмеження на кількість елементів в і-й групі:

$$1 \leq k^i \leq k_{\max}^i \quad (3)$$

Для прикладу розглянемо задачу оптимального наповнення споживчого кошика. Вона є типовою економічною задачею. Її вигляд:

$$\text{знайти} \quad \min \Phi = \left(\sum_{i=1}^n k_i c_i - C_z \right)^2, \quad (4)$$

де n – кількість груп; k_i – кількість елементів в і-й продуктивій групі; c_i – вартість і-го продуктового елемента; C_z – задана вартість споживчого кошика. Кількість елементів задається в одиницях ваги, об'єму і може дорівнювати 1 або бути більшою за 1. Обмеження задачі мають вигляд (2). Розв'язання задачі – кластер – дає оптимальний вміст споживчого кошика із врахуванням розкиду цін на основні товари у межах міста чи регіону. Комп'ютерним моделюванням задачі можна прогнозувати купівельну спроможність населення.

Алгоритм пошуку кластера із заданою вартістю C_z для розглянутої вище задачі містить дві групи операцій [2]. Перша група виконує:

- аналіз бази даних задачі і визначення кількості груп елементів;
- вибір S_{\min} , S_{\max} та $S_{\text{сум,мін}}$ та $S_{\text{сум,мак}}$ у групах;
- визначення необхідної вартості кластера C_z ;
- обчислення коефіцієнта розбиття області обмежень.

Друга група виконує:

- обчислення вартостей C_i для елементів кластера;
- формування пошукового критерію для дискретних вартостей у кожній товарній групі;
- пошук елементів кластера в базі даних товарів за результатами обчислень.

Опис архітектури та функцій програмного забезпечення для СУБД Oracle

Розглянемо функції програмного забезпечення, призначеного для пошуку цінових кластерів. Алгоритм розв'язання задачі пошуку цінового кластера реалізований мовою PL/SQL. Інтерфейс для запуску алгоритму та відображення результату написано мовою програмування C#. Для здійснення вибірки, додавання, фільтрування, оновлення даних з програми використовуються SQL – запити. Для створення та виконання запиту мовою C# було використано ADO.NET технологію, а саме постачальник даних OLE DB, що є універсальним методом доступу до даних.

На рис. 1 подано загальну структуру постачальника даних ADO.NET. У діаграмі елементом “Компонувальний блок клієнта” є будь-яка програма .NET – консольна, Windows Forms, Web – сторінка ASP.NET, Web – сервіс XML, бібліотека програмного коду .NET .

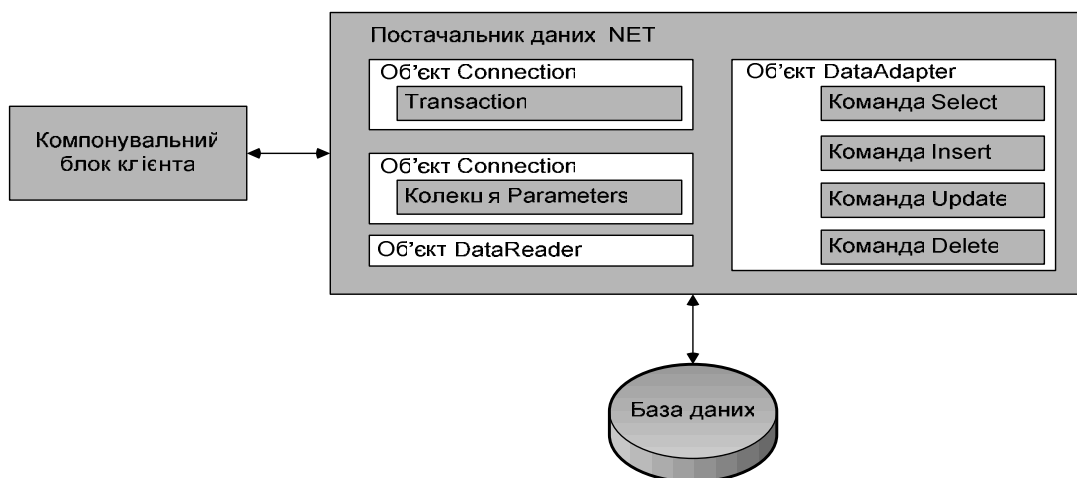


Рис. 1. Загальна структура постачальника даних ADO.NET

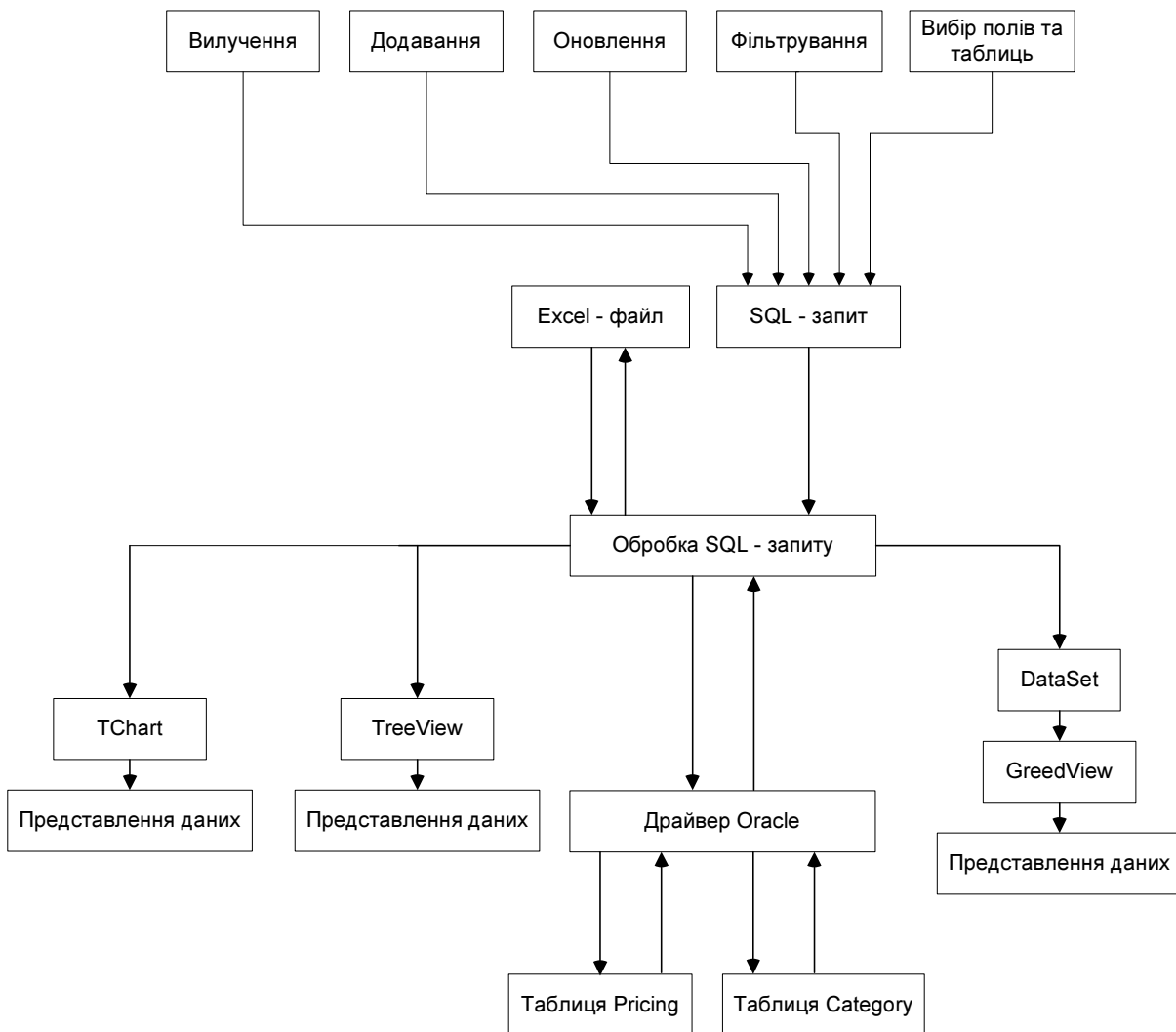


Рис. 2. Структурна схема програмного забезпечення

На схемі рис. 2 зображено засоби доступу програмного забезпечення до СУБД Oracle. Для цього створюються такі об'єкти, як:

OLEDBConnection – призначений для створення з'єднання з СУБД через рядок з'єднання.

Рядок з'єднання має такі параметри:

Provider=<ім'я провайдера - драйвера>;

Data Source=<ім'я бази даних>;

Password=<пароль>;

User ID=<ім'я користувача>

Для доступу до СУБД використовували таку конфігурацію:

ConStr="Provider=OraOLEDB.Oracle;DataSource=XE;Password=elusive;User ID=Products".

Потім сформований рядок передається в конструктор об'єкта OLEDBConnection при його створенні. Викликається метод Open(). Так створюється зв'язок з базою даних. Створений об'єкт як один з параметрів передається в конструктор об'єкта OLEDBCommand. Другим параметром цього об'єкта є SQL – запит типу String. Надалі викликається метод ExecuteReader() об'єкта OLEDBCommand і присвоюється новоствореному об'єкту OLEDBDataReader, за допомогою якого обробляються результати звернення до СУБД. Завершується робота з базою даних за допомогою методу Close() об'єкта OLEDBConnection. Взаємодія з Oracle відбувається через драйвер OraOLEDB.Oracle. У базі даних є дві таблиці Pricing і Category, які містять відповідно набір товарів та назви категорій, до яких ці товари належать. Дані відображаються через компоненти TreeView (компонент відображення даних у вигляді дерева), та GredView (компонент відображення даних у

вигляді таблиць). Для отримання статистичної інформації використовуються графіки функцій, що відображаються компонентом TChart.

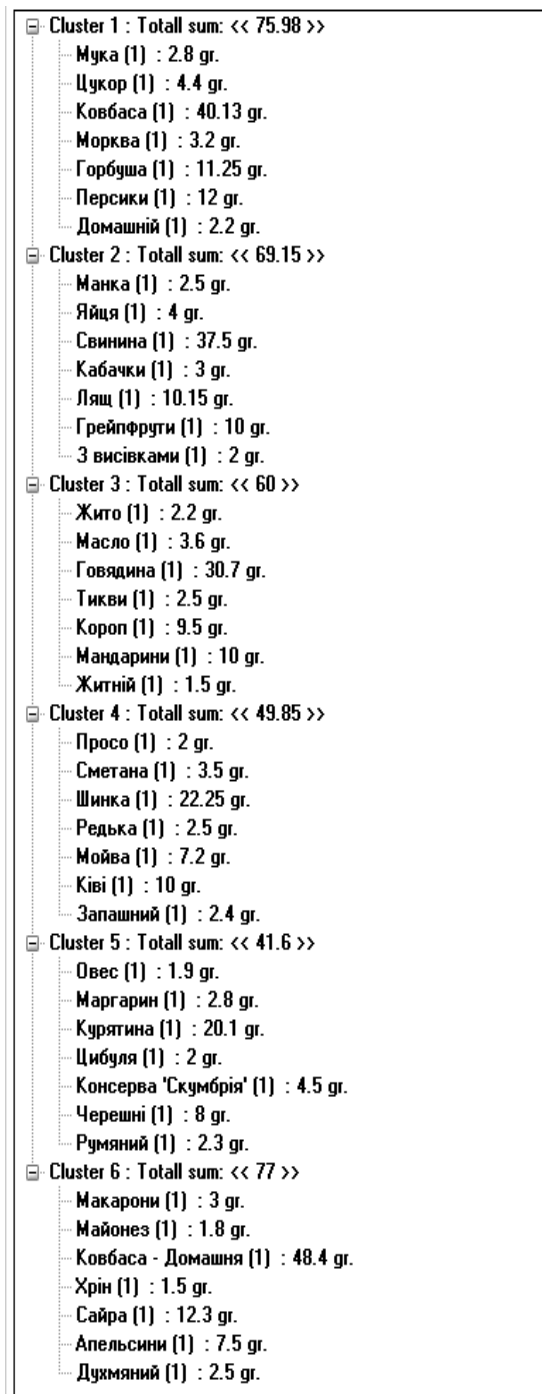


Рис. 3. Зміст 6-ти знайдених кластерів

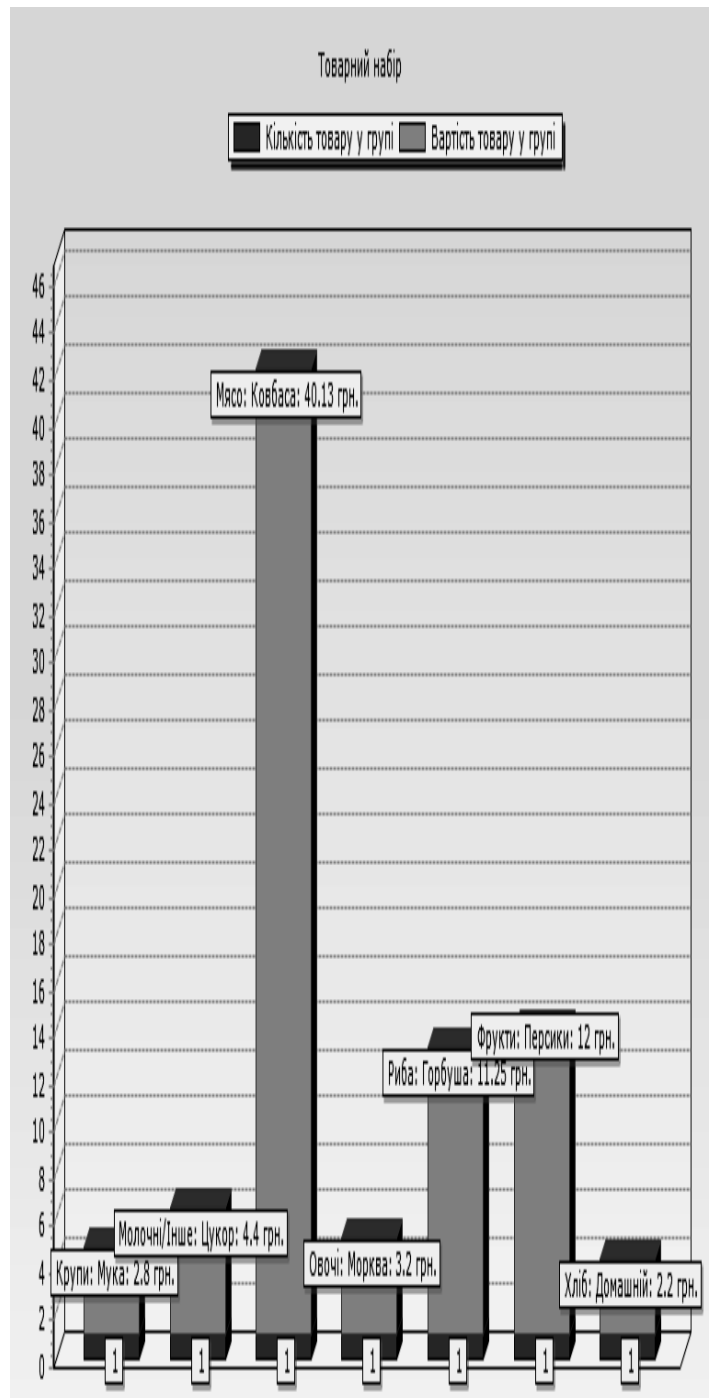


Рис. 4. Графічне подання змісту 1-го кластера

Результати експериментів. На рис. 3,4 подано результати пошуку 6-ти кластерів для задачі наповнення продуктового кошика на задану суму 80грн. Кластери шукають серед 7-х продуктивних груп. Знайдені для одного кластера елементи не вводилися до пошуку для інших кластерів, тому розкид вартості для всіх кластерів є значним. Час пошуку всіх кластерів становить 0.25 сек для процесора з тактовою частотою 2Ггц. Графічне подання кластера дає змогу оцінити внесок кожного продукту до вартості продуктового кошика. Результати експерименту свідчать про високу швидкість і прийнятну точність пошуку кластерів для алгоритму розбиття області обмежень.

Висновки. Запропонований алгоритм та технологія пошуку кластерів в базах даних є корисним для моделювання бізнес-процесів, пов'язаних з прогнозуванням витрат або прибутку. Економічний ефект полягає в автоматизації рутинних робіт з перебору великої кількості варіантів задач, високій швидкості та точності пошуку цінових кластерів.

1. Федорчук Є. Н., Федорчук А. І., Шайда О. Є. Моделювання дискретних задач оптимізації для пошукових критеріїв у базах даних // Матеріали I міжнародної наук.-практ. конференції “Наукова індустрія європейського континенту. – 2006. 1–13 грудня 2006 р. Економічні науки. Т.2. – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2006. – С.18–20. 2. Ye. Fedorchuk, Dm. Smetana. Modelling of discrete problems of optimization for search criteria in databases. Proceedings of the international conference on computer science and information technologies. September 27th-29th, Lviv, Ukraine/CSIT'2007. – P.165–166.

УДК 681.14

Ф. Гече, В. Коцовський, С. Ковальов
Ужгородський національний університет

ПРО ЗБІЖНІСТЬ СПЕКТРАЛЬНОГО АЛГОРИТМУ НАВЧАННЯ НЕЙРОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ

© Гече Ф., Коцовський В., Ковальов С., 2007

Розглядаються узагальнені нейронні елементи відносно системи характерів, наводиться алгоритм навчання цих елементів та доводиться його збіжність.

Generalized neural devices over the character set have been studied in the paper. Learning algorithm has been given and its convergence has been proved in the paper.

Вступ. Нейронні елементи (НЕ) використовуються при побудові нейромереж, які є ефективним механізмом для розв'язування широкого кола задач класифікації об'єктів, розпізнавання образів, стиску інформації, прогнозування поведінки динамічних систем, наближення й екстраполяції функцій [1]. У зв'язку з цим великого значення набуває вивчення узагальнених нейронних елементів, за допомогою яких можна реалізувати дискретні функції більш загального вигляду, ніж звичайні нейрофункції, та розроблення алгоритмів навчання таких нейронних елементів.

Робота є продовженням досліджень класу нейрофункцій відносно системи характерів, розпочатих у роботі [2]. Нами розглянуто задачу розроблення методу навчання узагальнених НЕ відносно системи характерів. В роботі наводиться алгоритм обчислення вагових коефіцієнтів НЕ з використанням спектральних коефіцієнтів бульових функцій, який є одним з можливих розв'язків поставленої задачі, та строго доводиться його збіжність при навчанні X -нейрофункцій.

Основні означення. Нехай $H_2 = \{-1, 1\}$, $G_n = H_2 \times \dots \times H_2$ – n -а декартова степінь множини H_2 . Дискретні функції вигляду $f: G_n \rightarrow H_2$ називатимемо бульовими функціями в алфавіті $\{-1, 1\}$. Визначимо відображення $\chi_j: G_n \rightarrow H_2$ так $\chi_j(a) = a_1^{j_1} \cdot a_2^{j_2} \cdot \dots \cdot a_n^{j_n}$, де $a = (a_1, \dots, a_n) \in G_n$, $j = j_1 2^{n-1} + j_2 2^{n-2} + \dots + j_n$ ($j_i \in \{0, 1\}$, $i = \overline{1, n}$). Тобто $\chi_j(a) = a_{l_1} \cdot \dots \cdot a_{l_r}$, за