

**КВАЛІМЕТРИЧНІ ОЦІНЮВАННЯ ПАКЕТІВ РІЗНОРІДНОЇ
ІНФОРМАЦІЇ АЛГЕБРО-ЛОГІЧНИМИ МЕТОДАМИ ПРИ
ПОБУДОВІ МОДЕЛЕЙ РОЗПОДІЛЕННОГО
ВІРТУАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

Усачов В. О.

Науковий керівник – к.т.н., проф. Дудар З. В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ПІ

м. Харків, Україна

e-mail: volodymyr.usachov1@nure.ua

The object of the study is a method for constructing a data structure and a method for processing data of heterogeneous structure for an intelligent system for evaluating complex objects, which can be used in the analysis of educational materials. The aim of this work is to develop a method of intelligent qualimetric evaluation for assessing complex objects. Tasks include modeling data structures, creating control algorithms, and developing an effective user interface. The goal is to create functionality for studying, adapting and evaluating objects using intelligent algorithms. The result is a developed intelligent system that can effectively evaluate packets of heterogeneous information.

Пошук навчальних об'єктів, що мають різnorідну структуру, має декілька аспектів: пошук архівів (репозиторіїв), пошук навчального контенту в одному архіві та пошук навчальних ресурсів. Виділені задачі доповнюють одна одну та разом реалізують функцію пошуку у багатьох архівах, що є однією з важливих складових колаборативної системи електронного навчання. Користувачі колаборативної системи електронного навчання прагнуть використовувати матеріали із численних джерел. Для забезпечення цього повинні існувати механізми, які дозволяють знаходити та використовувати необхідні матеріали як в локальних архівах, так і в мережі Inretnet.

Пошук навчального контенту для інтеграції та багаторазового використання є одним з важливих завдань вбудованих інтелектуальних інформаційних агентів. Сучасні дослідники поділяють проблему пошуку навчальних об'єктів на два типи задач:

1. пошук навчальних ресурсів у єдиному локальному архіві;
2. розподілений пошук навчальних об'єктів у мережі Інтернет.

Завдання, що розв'язуються інтелектуальною системою оцінювання складних інформаційних об'єктів, поділяються на два види: завдання кваліметрії (оцінки якості) і класифікації (розпізнавання образів). У процесі розв'язку завдання кваліметрії кожному оцінюваному об'єкту ставиться у відповідність число І, що є оцінкою даного об'єкта. У процесі розв'язку завдання класифікації кожному об'єкту ставиться у відповідність найменування класу, до якого ставиться даний об'єкт.

У контексті розробки моделі оцінювання пакетів даних, що містять набори різнорідних даних, об'єкти представляються у вигляді множини властивостей об'єктів S . Відзначимо важливу деталь: множина S є об'єднанням множин, що не перетинаються, N і E – відповідно множини чисельних і властивостей таких, що можна перелічити. Кожна властивість E_i , яку можна перелічити, може визначати значення з певної кінцевої множини значень. Кожна чисельна властивість N_i може ухвалювати значення, що лежать в області дійсних чисел, обмеженої мінімальним і максимальним межами N_{imin} N_{imax} , відповідно. Уведення такого розподілу дає можливість системі врахувати як кількісні (чисельні), так і якісні (такі, що можна перелічити) характеристики об'єкта [1].

Таким чином, у завданні кваліметрії оцінна модель являє собою кортеж: $M<S, T, P, D, E, F, K>$, а в завданні класифікації: $M<S, T, P, D, E, C, F, K>$.

У межах конкретного завдання оцінювання, до оцінюваних об'єктів пред'являються вимоги з множини T , а також встановлюються відповідності F між властивостями й вимогами. При цьому одна вимога може посилатися на кілька властивостей. Зміст введення вимог, як інструмента, використовуваного для адекватної оцінки об'єкта, полягає в наступному: вимоги виражають мету суб'єкта оцінки при розв'язку конкретного оцінного завдання; властивості ж, будучи описом, представленням об'єкта оцінки, існують незалежно від розв'язуваного завдання. Конкретне значення властивості одержують лише з погляду системи вимог, пред'явленої суб'єктом оцінки.

Крім того, у завданні класифікації формується множина класів C . У завданні кваліметрії кожній вимозі з множини T ставиться у відповідність вага (значимість) цієї вимоги. У завданні класифікації кожній вимозі ставляться у відповідність n ваг, де n – кількість класів. У цьому випадку P_{ij} – це вага (значимість) i -ї вимоги з множини T в j -му класі з множини C . А вся множина P називається множиною ваг (вагових коефіцієнтів). Крім того, у завданні кваліметрії для кожного елемента з множини F – відповідностей вимоги й залежних від нього властивостей завдається так званий дуговий ваговий коефіцієнт, значення якого визначає значимість конкретної властивості в рамках конкретної вимоги.

Наприклад, при оцінці комп'ютерів вимозі «швидкодія» відповідають властивості: «тип процесора», «тактова частота» і «тип системної шини». При цьому тип процесора, наприклад, вносить у швидкодію комп'ютера більший внесок, ніж тип системної шини. Відповідно дуговий коефіцієнт властивості «тип процесора» у рамках вимоги «швидкодія» буде більше, ніж коефіцієнт властивості «тип системної шини» у рамках тієї ж вимоги, через те, що тип процесора вносить більший вклад у швидкодію системи, ніж тип системної шини. При розв'язку завдання класифікації кожному елементу множини F ставляться у відповідність n коефіцієнтів, де n – кількість класів, що визначають значимість властивості в межах даної вимоги для даного класу з множини C . Отримана в такий спосіб множина D називається множиною дугових вагових коефіцієнтів [2].

Після формулювання множини вимог можна говорити про формування множини еталонів E . Еталон як ідеал може в дійсності не існувати, але для прийняття рішення він повинен бути завданий. Причому, у рамках описуваної моделі еталон не ідентичний поняттю «еталон» у загальноприйнятому сенсі цього слова. Еталон з погляду моделі не тільки несе інформацію про ідеальне значення тієї або іншої властивості, але й про те, на скільки всі інші значення даної властивості «гарні» з погляду пред'явлених вимог до об'єкта оцінки. Елементом E_i множини E є функція $V=f_i(S_i)$. Ця функція виражає те, наскільки конкретне значення властивості S_i задовольняє завданню (підвищує оцінку) [3]. Значення цієї функції лежать у межах нуля й одиниці. Якщо значення функції дорівнює одиниці, то значення властивості повністю задовольняє завданню й підвищує загальну оцінку об'єкта у відповідність із вагою цієї властивості в рамках пов'язаних з ним вимог і вимог рівня моделі (тобто з урахуванням дугових коефіцієнтів і вагових коефіцієнтів). Навпаки, якщо значення функції дорівнює нулю, то дане значення не задовольняє даному завданню й властивість не вносить внеску в загальну оцінку об'єкта. Вочевидь, що дана функція безперервна, якщо властивість S_i чисельна й має n значень, якщо властивість S_i така, що можна перелічити (де n – кількість результатів i -ї властивості). Для підвищення ефективності оцінювання, в модель вводиться бінарний вектор критичності K . Якщо значення елемента вектора критичності K_{ij} дорівнює 1, то j -а властивість критична для i -ї вимоги. Це означає, що якщо значення j -ї властивості конкретного об'єкта має в рамках завдання міру виразності рівну 0, то об'єкт свідомо одержує найнижчу оцінку. Вектор критичності вносить у модель елемент логіки предикатів, оскільки дозволяє відітнути об'єкти, що свідомо не задовольняють умовам завдання.

Вищеописаних даних достатньо для рішення поставленого оцінного завдання (класифікації або кваліметрії). Причому в такій моделі існують можливості для досить точного аналізу прийнятого рішення й гнучкого настроювання системи. Перевагою моделі є її універсальність. Дійсно, модель, сформульована таким чином, інваріантна до предметної галузі, переліку властивостей і іншим обмежувачим умовам.

Список використаних джерел:

1. Methods of multidimensional classification in problems of linguistic localization / Shubin I., Kozyriev A. // Proceedings of the III International Conference "Innovative Technologies in Science and Education". November 14, 2019 in Amsterdam, The Netherlands, 2019. P. 398-402.
2. The Methods of Adaptation in Computer-Based Training Systems / Shubin I., Umiarov K. // Proceeding of 2015 Information Technologies in Information Business Conference (ITIB) 7 – 9 October, 2015, IEEE Catalog Number CFP15D13-PRT P. 64-67.
3. Kyrychenko, I., Malikin, D. "Research of Methods for Practical Educational Tasks Generation Based on Various Difficulty Levels" 6th International Conference on Computational Linguistics and Intelligent Systems (COLINS-2022), May 12–13, 2022, Gliwice, Poland. CEUR Workshop Proceedings 3171, Volume I: Main, P. 1030-1042.