

УДК 519-7

Н.Р. Пасічник

*Тернопільський національний економічний університет, Тернопіль***ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ФОРМУВАННЯ АНАЛІТИЧНИХ РЕСУРСІВ САЙТУ**

В статті розглянуто проблему наповнення вебсайту навчального підрозділу аналітичними матеріалами як основи формування його інформаційного забезпечення. Процес підтримки такого наповнення зустрічається із проблемою стирання знань та ускладненням їх структуризації при одночасному опрацюванні кількох проєктів. Для її усунення запропоновано систему вказівників, які містять дескриптивну та семантичну компоненти і організовані в спеціально спроектовану базу даних. Використовується множинний принцип зберігання вказівників, як в загальній онтологічній схемі понять, так і в спеціалізованих проєктах для яких і створювалися аналітичні ресурси. Онтологічна схема будується на основі скоректованої системи когнітивних семантичних класів. Пошук в базі даних організовано із врахуванням синонімії термінів в предметних областях.

Ключові слова: інформаційна технологія, онтологія, когнітивні семантичні класи, деревоподібні структури.

Вступ

Сучасний вебсайт – це розгалужена система програмних, інформаційних, медійних засобів, логічно пов'язаних між собою, а отже затрати часу і ресурсів на його створення та підтримку невпинно зростають [1]. Основа хороших результуючих показників сайту – його висока популярність. Остання оцінюється частотою відвідувань, яка в основному спричиняється ресурсами сайту, що здатні задовольнити інформаційні потреби аудиторії: кількістю оригінальних аналітичних матеріалів, популярних веб-продуктів, веб-сервісів, а також ефективністю їх реалізації [2].

Наповнення сайту оригінальними аналітичними матеріалами в мініатюрі нагадує реалізацію науково-технічного проєкту. В процесі роботи над проєктом відбувається нагромадження великої кількості знань, виникають ідеї, нові питання, проміжні рішення, які необхідно зафіксувати і швидко знайти при необхідності. Систематизація інформації класичними методами не дає можливості швидко знайти потрібний фрагмент за тими уривчастими асоціаціями, що залишилися в пам'яті дослідника. Виникає проблема стирання знань по проєкту, що породжує завдання формування системи підтримки наукових досліджень, яке на сьогодні ще не отримало задові-

льного розв'язання [3]. Тому дана робота присвячена розробці технології підтримки процесу наповнення та підтримки сайту навчального підрозділу аналітичними матеріалами, як одного із початкових етапів формування системи наукових досліджень.

Принцип побудови системи когнітивних класів документації аналітичних матеріалів

Сайт навчального підрозділу створюється для певної цільової аудиторії: потенційних абітурієнтів, студентів, викладачів та споживачів наукової продукції. З цієї точки зору інформаційне наповнення такого виду сайтів можна поділити на категорії: аналітичні матеріали, навчальні матеріали, дослідницькі матеріали. В цій тріаді найпростішими є аналітичні матеріали, завдання яких полягає у висвітленні окремих актуальних тем, що цікавлять аудиторію сайту. Висвітлення відбувається на основі узагальнення спеціально відібраної інформації, що корелює із конкретною темою. Навчальні матеріали, як правило об'ємніші, їх можна трактувати як множину певних аналітичних досліджень, підпорядкованих певній структурі, що також повинні включати засоби перевірки рівня засвоєння знань. Дослідницькі матеріали будуються на основі нової, згенерованої в ході наукових досліджень, інформації, хоча

також містять і ввідні аналітичні матеріали. Виходячи із наведеної класифікації зупинимося на технології підтримки формування найпростішої категорії – аналітичних матеріалів.

В роботі [3] пропонується система вузлів для формалізації інформації по наукових проектах, однак принципів на основі яких вона генерується не подано. Це знижує об'єктивність поданої структури і приводить до виокремлення таких майже тотожних понять як розв'язок та версія розв'язку. Дещо системніший підхід до формалізації навчальних матеріалів з метою генерації тестових завдань запропоновано в [4]. Однак специфіка предметної області

даного дослідження вимагає його розвитку та узагальнення.

Оскільки перераховані види знань, представлених на сайті навчального підрозділу направлені на розв'язання певних проблем, пропонується система когнітивних класів, що генерується на основі базових категорій та понять для більшої наочності представлених на рис. 1. На основі запропонованої системи понять генерується відповідна система відношень. Побудовані відношення дозволять максимально повно охарактеризувати певний інформаційний ресурс, при необхідності більшої деталізації система відношень може бути розширена.

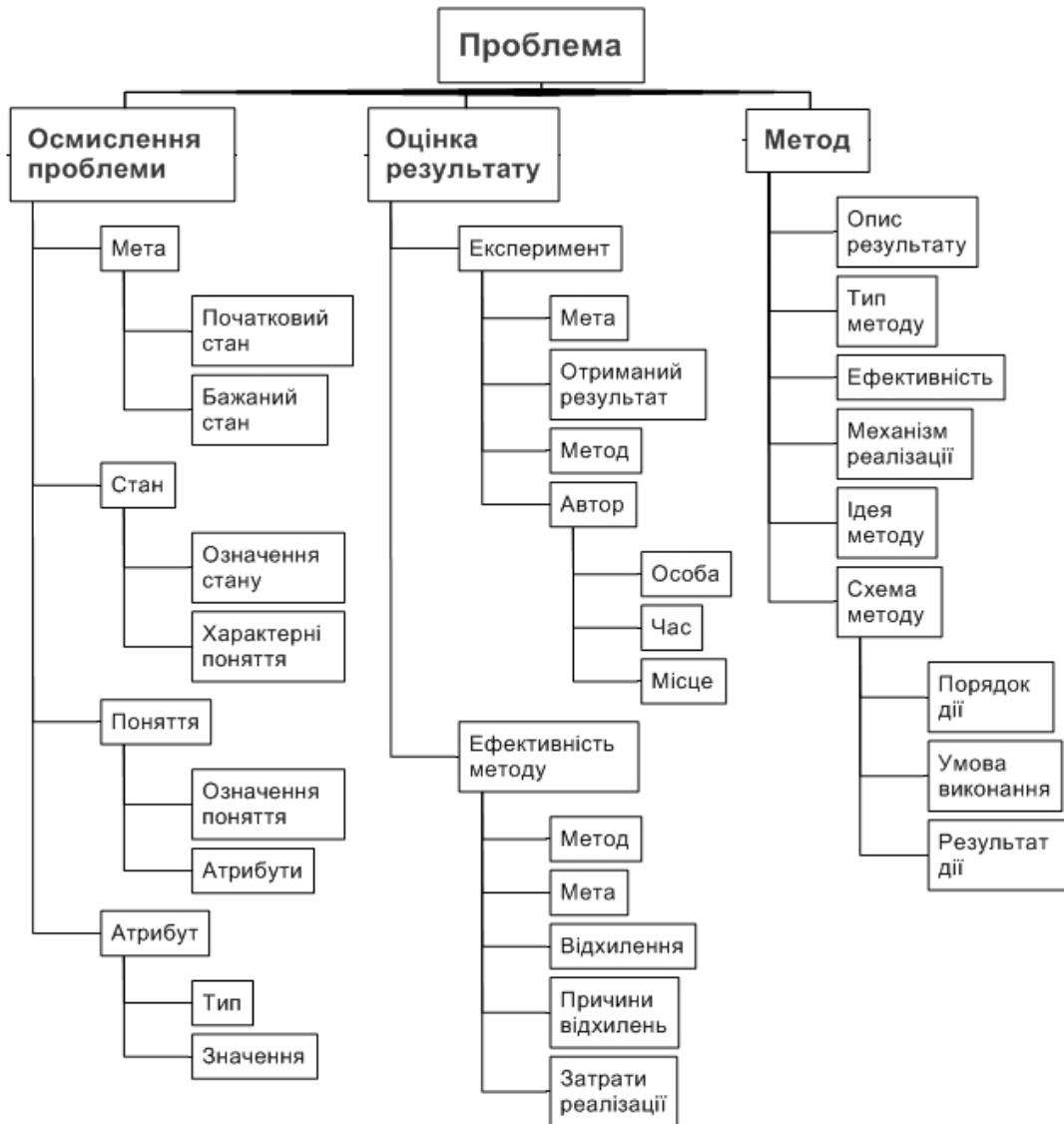


Рис. 1. Схема понять системи когнітивних класів

При документуванні атрибути для формалізації подаються по спаданню їх загальності, тому на певному рівні, достатньому з точки зору дослідника процес документування припиняється. Мета формулюється в ході аналізу проблеми. Найповніше процес розв'язання проблеми може бути охарактеризований в конкретній спробі реалізації – експерименті.

Експеримент характеризується метою дій та їх результатом. Для цілеспрямованого отримання результату необхідно використати певний типізований метод, що може забезпечити очікуваний результат, а також володіє зрозумілим механізмом реалізації, тобто використання. Ефективність методів визначається на основі експериментів.

Оскільки один документ може містити описи розв'язання множини проблем, то він буде документуватися множиною вказівників. Кожен такий вказівник представляється динамічною деревоподібною структурою, значення параметрів елементів якої зберігаються у відношеннях, відповідно до їх типів. Таким чином знімається проблема надмірної формалізації та низької щільності записів. При організації пошуку по текстових значеннях атрибутів виникає проблема синонімії, для розв'язання якої будується таблиця синонімів по певних предметних областях та мовах підбору інформаційних матеріалів для сайту. Фіксуються не лише повні співпадання, але й фактори непустих перетинів порівнюваних текстових значень.

При виявленні аналітичного матеріалу, що вимагає документації, вказівники на нього поміщають в онтологічну схему відповідно до найзагальнішої характеристики його змісту та місця в логічній схемі реалізованого дослідження, що полегшить його багаторазове використання.

Вказівник в логічній схемі дослідження будується як уточнення вказівника того місця в логічній схемі, після якого буде розміщено документований матеріал. Такий підхід спрощує аналіз сформованого матеріалу, дозволяє вибирати напрямок подальшого пошуку, полегшує подальшу корекцію матеріалу. Після остаточного погодження структури аналітичного матеріалу може прийматися обґрунтоване рішення про переклад певного текстового фрагменту, якщо він написаний на іноземній мові.

Основні відношення та запити, що реалізують систему аналітичної інформації

Система аналітичної інформації включає систему аналітичних AP вказівників, які включають аналітичні, семантичні та описові компоненти, реалізованих за допомогою реляційних деревоподібних структур а також сховищ RW ресурсів, на елементи яких посилаються вказівники:

$$AP = \langle IdAP, APTr, IdCC, Pr_IdAP, IdPj \rangle; \quad (1)$$

$$RW = \langle IdAP, SMr, FMr, RA \rangle; \quad (2)$$

де $IdAP$ – ідентифікатор компоненти аналітичного вказівника; $APTr$ – тип аналітичного вказівника, що визначає, якого роду частина вказівника описується – аналітична, семантична, або описова; $IdCC$ – ідентифікатор синонімічної компоненти опису вказівника; Pr_IdAP – посилання на батьківську компоненту вказівника; $IdPj$ – ідентифікатор проекту, до якого належить вказівник; SMr – стартовий маркер ресурсу; FMr – кінцевий маркер ресурсу; $ORTr$ – тип об'єкта, що містить ресурс; ORA – адреса об'єкта, що містить ресурс.

Запропонована структура достатньо гнучка, однак вимагає допоміжних алгоритмів для навігації

по ній. Зокрема, для представлення верхнього рівня перегляду задокументованих ресурсів в системі аналітичних показників інформація збирається за допомогою запити, представленого засобами реляційної алгебри наступним чином:

$$AP_LevH = \pi_{IdAP, IdCC}(\sigma_{Pr_IdAP=0}(AP)). \quad (3)$$

При виборі деякого базового фрагменту аналітичного вказівника $IdAP_C$ його наповнення можна отримати за допомогою наступного запити:

$$AP_Lev(IdAP_C) = \pi_{IdAP, IdCC}(\sigma_{Pr_IdAP=IdAP_C}(AP)). \quad (4)$$

При виборі базового фрагменту аналітичного вказівника $IdAP_C$ із батьківським елементом Pr_IdAP_C для деталізації його передісторію AP_H необхідно відобразити в стрічці статусу. Сукупність відповідних понять можна отримати за допомогою запити наступного рекурсивного запити, який поєднує формування первинного елемента, об'єднаного із сполученням

$$AP_H(IdAP_C) = \pi_{IdAP, IdCC, Pr_IdAP}(\sigma_{IdAP=Pr_IdAP_C}(AP)) \cup \pi_{IdAP, IdCC, Pr_IdAP}(\sigma_{IdAP=Pr_IdAP_C}(AP \text{ ASAP1}) \triangleright \triangleleft \text{API}(IdAP)=AP2(Pr_IdAP)) \quad (5)$$

Побудовані запити необхідно доповнити пошуком інформації по частині відомих параметрів. В такому пошуку необхідно враховувати синонімічність мови. Для цього необхідно використати відношення синонімічних класів SC :

$$SC = \langle IdCC, IdSA, CT \rangle; \quad (6)$$

де $IdCC$ – ідентифікатор синонімічного класу; $IdSA$ – ідентифікатор предметної області; CT – термін класу.

При виконанні умови

$$CSC(TERM) > 0, \quad (7)$$

де

$$CSC(TERM) = \pi_{IdCC, \gamma_{COUNT}(IdCC) ASCC}(\sigma_{CT=TERM}(CS)), \quad (8)$$

користувач отримує право вибрати підходящий синонімічний клас для терміну $TERM$ із множини предметних областей SSA , що корелюють із даним поняттям:

$$SSA(TERM) = \pi_{IdSA}(\sigma_{CT=TERM}(CS)). \quad (9)$$

Приклад реалізації запропонованої методики

Пояснимо суть запропонованої класифікації на наступному прикладі.

Нехай реалізується проект „Професійна діяльність в ІТ”, який повинен дати корисне інформаційне наповнення для сайту навчального підрозділу, який готує спеціалістів для ІТ.

В результаті інформаційного пошуку знайдено орієнтир на актуальні професії американського ринку до 2016 року, очолює який інженер з програмного забезпечення, розкрито спеціалізації цієї професії, її історію, суміжні спеціальності та основні види діяльності даного спеціаліста. Залишилося пов'язати отримані види діяльності основної та суміжних ІТ спеціальностей із дисциплінами, які викладаються студентам даного факультету.

Ілюстрацію структури вказівників на зібраний матеріал наведено в табл. 1, де жирним кольором виділено вказівними, включені в будь-який із проектів.

Таблиця 1

Приклад наповнення аналітичних вказівників

Аналітична частина	Семантична частина
Професія	-
Найпопулярніш. США	/Рез.Перелік //Мет.Статистичний
Діяльність в ІТ	-
Найпопулярніш. США	/Рез.Перелік //Мет.Статистичний
Інженер ПЗ	-
Спеціалізації	/Рез.Перелік
Історія	/Рез.Опис
Суміжні спеціальності	/Рез.Перелік

Висновки

В роботі проаналізовано проблему наповнення сайту аналітичними матеріалами та виявлено проблему стирання напрацьованих знань. Для її розв'язання сформовано інформаційну технологію, що використовує спеціалізовану базу даних із застосуванням онтологічної схеми на основі когнітивних класів та деревоподібних динамічних структур.

В процесі проведених досліджень вперше запропоновано систему відношень та методів їх обробки, яка на відміну від існуючих дозволяє зберігати вказівними на аналітичні матеріали за їх семантичними ознаками.

Список літератури

1. Пелецишин А.М. *Позиціонування сайтів у глобальному інформаційному середовищі: монографія* / А.М. Пелецишин. – Львів : Вид-во НУ «Львівська політехніка», 2007. – 260 с.
2. Воронович П. *Высокая посещаемость сайта – мечта любого веб-мастера [Електронний ресурс]* / П. Воронович. – Режим доступу до ресурсу <http://seogramota.ru/vysokaya-poseshhaemost-sajta-mechta-lyubogo-veb-mastera>.
3. Семенова И.И. *Развитие автоматизированных систем поддержки научных исследований [Електронний ресурс]* / И.И. Семенова. – 2009. – Режим доступу до ресурсу: http://it-edu.ru/docs/Sekzii.../24r_Semenova_1257006355734795.doc.
4. Мельник А.М. *Метод генерації тестових завдань на основі системи семантичних класів* / А.М. Мельник, Р.М. Пасічник // Вісник ТДТУ. – 2010. – Т. 15, № 1. – С. 187-193.

Надійшла до редколегії 18.04.2011

Рецензент: д-р техн. наук, проф. М.П. Дивак, Тернопільський національний економічний університет, Тернопіль.

ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ АНАЛИТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ САЙТА

Н.Р. Пасичник

В статье рассмотрена проблема наполнения вебсайта учебного подразделения аналитическими материалами как основы формирования его информационного обеспечения. Процесс поддержки такого наполнения встречается с проблемой стирания знаний и усложнением их структуризации при одновременном обработке нескольких проектов. Для ее устранения предложена система указателей, содержащих дескриптивную и семантическую компоненты и организованы в специально спроектированную базу данных. Используется множественный принцип хранения указателей, как в общей онтологической схеме понятий, так и в специализированных проектах для которых и создавались аналитические ресурсы. Онтологическая схема строится на основе скорректированной системы когнитивных семантических классов. Поиск в базе данных организован с учетом синонимии терминов в предметных областях.

Ключевые слова: информационная технология, онтология, когнитивные семантические классы, древовидные структуры.

INFORMATION TECHNOLOGY OF WEBSITE'S ANALYTICAL RESOURCES

N.R. Pasichnyk

The paper considers the problem of filling educational website with analytical materials as the basis of its information provision. The support process of such filling faces a deletion of knowledge and complications in its structuring with simultaneous processing of several projects. The system of indicators that contain descriptive and semantic components and are organized in a specially designed database is offered to resolve such problem. The principle of multiple storage indicators is used in the general scheme of ontologia concepts, and in special projects for which the analytical resources are tailored. Ontologia scheme is constructed on the basis of adjusted system of cognitive semantic classes. The search the database is organized considering the synonymy in terms of subject areas.

Keywords: information technology, ontology, cognitive semantic classes, tree structure.