

С.Б. Артамонов

(Національний авіаційний університет, Україна)

А.В. Кузнецов

(Національна бібліотека України ім. Вернадського, Україна)

ПРИНЦИПИ ВІЗУАЛЬНОГО ПОШУКУ В ЦИФРОВИХ БІБЛІОТЕКАХ

В статті піднімається розкриваються основні аспекти методу візуально-мовного пошуку, який є актуальною задачею не тільки для цифрових бібліотек, а також і для роботи з великою кількістю будь-яких нетекстових об'єктів. Даний підхід засновано на вже розробленій концепції уніфікованих метаданих і може бути реалізований шляхом модифікації стандартних алгоритмів пошуку.

На сьогодні процес створення різними інституціями електронних колекцій, які мають на меті поширення відомостей про національні, культурні та історичні пам'ятки, набув грандіозних масштабів. Створюються спільні міжнародні некомерційні проекти, інформація на яких представляється у багатомовному форматі. Таким проектом, який намагається увібрати у себе інформацію присвячену всьому світу став проект Світова Цифрова Бібліотека (СЦБ). До створення долучились вже 107 партнерських інституцій більше ніж з 60-ти країн світу.

Базовий інтерфейс СЦБ англomовний. Але навігаційний інтерфейс локалізований арабською, китайською, англійською, французькою, португальською, російською та іспанською мовами. Об'єкти бібліотеки представлені мовами оригіналів.

Основними об'єктами СЦБ є:

- 1) цифрове зображення (рукописів, мап, рідкісних книг та журналів, музичних партитур);
- 2) аудіо записи;
- 3) фільми;
- 4) знімки;
- 5) архітектурні креслення;
- 6) тексти книг та статей.

Пошукове звернення до колекцій Світової Цифрової Бібліотеки може проходити за декількома критеріями: Місце, Час, Тема, Тип об'єкту, Установа. При цьому, обираючи головним критерієм пошуку якісь один з наданих, інші можна використовувати як допоміжні. Але до сих пір відсутні стандартні алгоритми для пошуку інформації в графічних зображеннях, аудіо- та відеофайлах. В той час коли цінність об'єктів СЦБ визначається не лише їх змістом, а також зовнішнім виглядом, звучанням або особливістю представлення.

На основі даних описань можна зробити такі висновки щодо недоліків реалізації систем пошуку в СЦБ:

- 1) відсутність контентного пошуку;
- 2) відсутність візуалізації пошуку.

Для усунення наведених недоліків можна використовувати системи візуального пошуку, які на сьогодні тільки починають впроваджуватись, але набувають все більшої популярності.

Приклади реалізації візуального пошуку

Термін “візуальний пошук” має два основних визначення [1]:

- 1) пошук за зображеннями (visual image search);
- 2) візуалізатор пошуку (visual search engines)

Зупинимось більш на першому визначенні, але і наявність можливості графічного інтерфейсу пошуку також є однією з бажаних вимог до Цифрових бібліотек.

Оглянемо реалізацію основних технологій пошуку за зображеннями:

- 1) Image Swirl (image-swirl.googlelabs.com);
- 2) Яндекс (visual.images.yandex.ru/sights/);
- 3) Imagium (www.photodate.ru);
- 4) TinEye (www.tineye.com).

Принцип реалізації даних пошукових алгоритмів заснований на використанні технології пошуку за змістом (CBIR (Content Based Image Retrieval) [2,3]). Але самим потужним на даний момент є Image Swirl від компанії Google, а photodate та tineye мають можливість користувачу задавати зразок зображення.

На рис. 1 представлено приклад пошуку, кожне з зображень містить групу пов'язаних з ним.

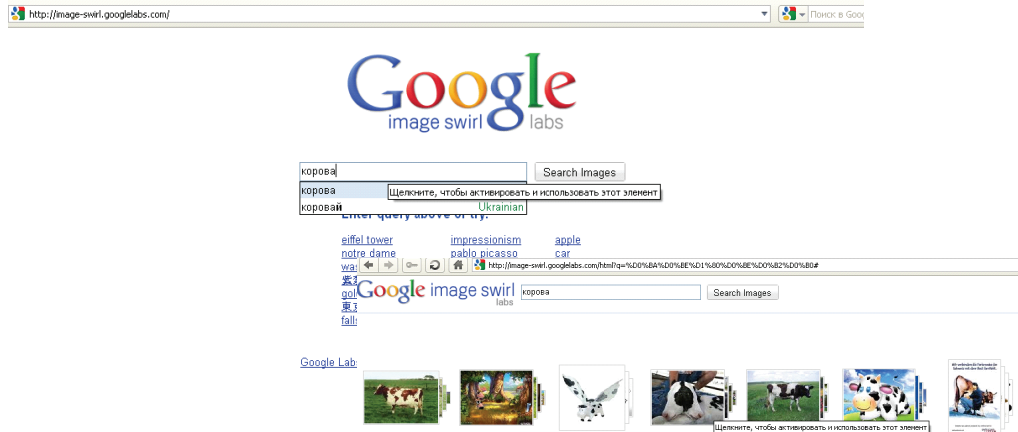


Рис. 1. Приклад обробки запиту на пошук в системі Image Swirl

Але, як бачимо з порівняння рис. 2а і 2б, даному програмному продукту притаманна обмеженість бази образів на неанглійській мові, що дає незадовільні результати пошуку для окремих термінів.



Рис. 2. Порівняння результатів запиту на різних мовах: а) результати пошуку за ключовим словом “student”, б) результати пошуку за ключовим словом “студент”

Хоча для англійської версії для значної кількості термінів відповіді можуть містити значно більше зразків.

Система Яндекс (рис. 3) використовує покрокове наближення до об'єкту пошуку, але на наш погляд 12 кроків для отримання результату вимагають від користувача занадто багато часу.

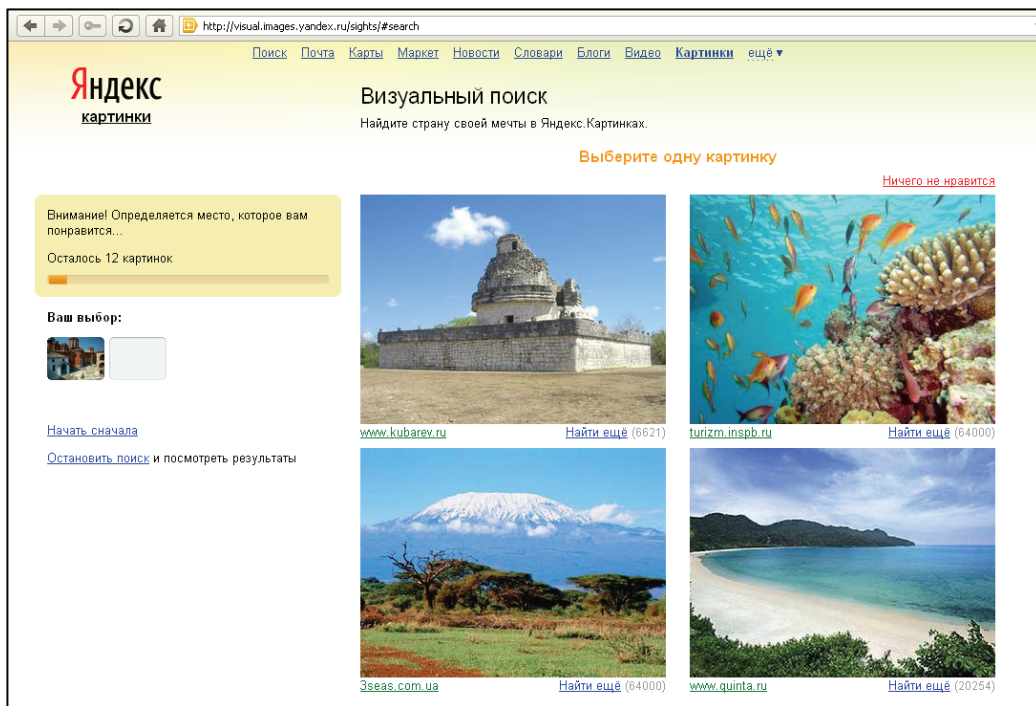
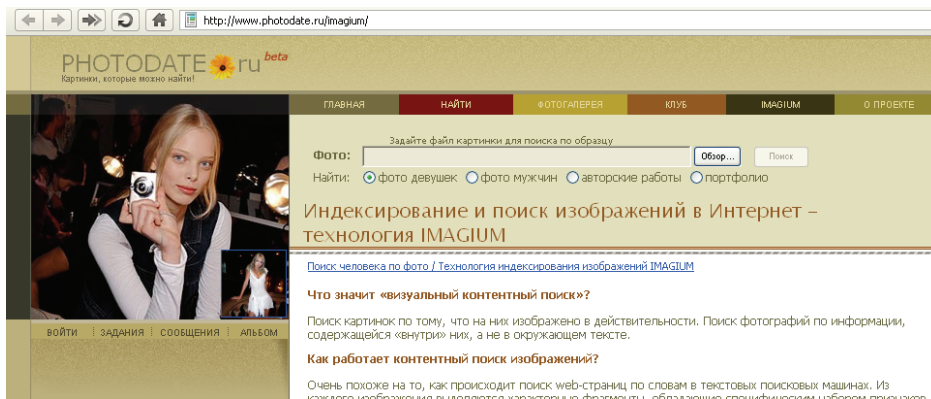
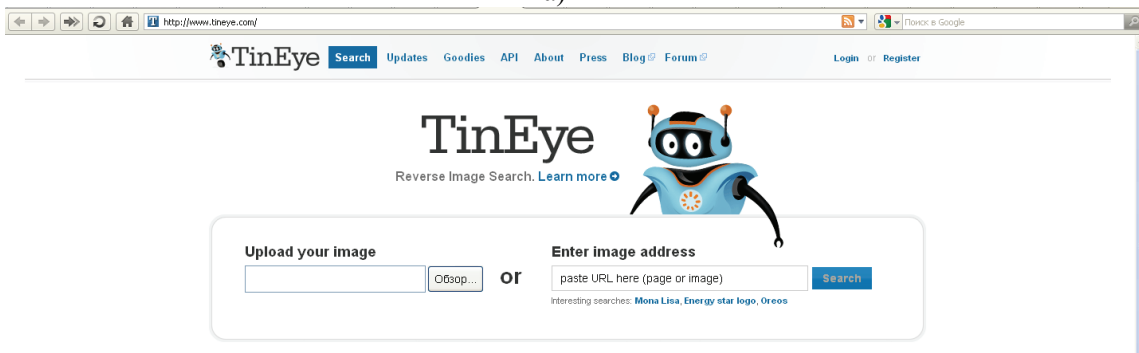


Рис. 3. Пример покрокового пошуку зображення

Интерфейсы двух останніх проектів схожі і видно, що вони можуть отримувати данні зовні (рис. 4).



а)



б)

Рис. 4. Интерфейсы визуальных поисковых систем с возможностью завантаження графічних образів: а) Imagium, б) TinEye

Так до основних недоліків візуальних пошукових систем можна віднести:

- 1) обмеженість бази образів (особливо для неанглійських мов);
- 2) відсутність інструментів пошуку за елементарними зразками (прості фігури або об'єкти)
- 3) великий час індексації у базі

Модифікований підхід до реалізації візуального пошуку

У зв'язку з наведеними відомостями щодо недоліків сучасних візуальних пошукових систем для організації візуального пошуку у цифрових бібліотеках є доречним використовувати модифікований підхід, який передбачає пошук за двоєрівневим семантичним описом:

Рівень I) семантичні данні загального опису об'єкту;

Рівень II) семантичні данні, що отримані автоматично на основі бази образів (технологія CBIR - Content Based Image Retrieval (пошук зображень за змістом)).

Для організації даного підходу необхідно розробити БД наступної структури (рис. 5)

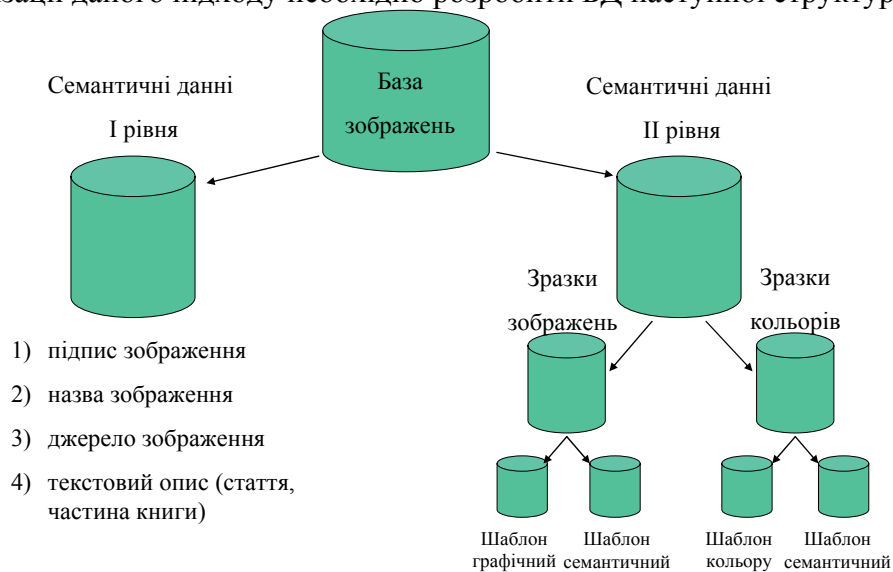


Рис. 5. Структура БД для підтримки реалізації двоєрівневого семантичного опису

З наведеної структури видно, що II рівень формується автоматично на основі контентного прив'язування зображень до шаблонів.

Висновки

На основі проведеного аналізу можна зробити наступні висновки:

- 1) стандартні інструментів пошуку в Інтернет обмежені і не надають повного спектру послуг користувачам;
- 2) при розробці нових підходів до організації візуального пошуку є можливість використовувати описи з вже існуючих баз даних;
- 3) запропонований підхід організації візуального пошуку передбачає двоєрівневе семантичне описання зображень.

Список літератури

1. *Frederic Lardinois* Making Search Prettier: Bing Launches Visual Search - http://www.readwriteweb.com/archives/bing_launches_visual_search.php, 2009.
2. *Content-based Multimedia Information Retrieval: State of the Art and Challenges*, Michael Lew, et al., ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications, 2006. - pp. 1-19.
3. Ritendra Datta, Dhiraj Joshi, Jia Li and James Z. Wang, "Image Retrieval: Ideas, Influences, and Trends of the New Age," ACM Computing Surveys, vol. 40, no. 2, article 5, 2008. - pp. 1-60.