

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ОЗНАК КОЛЬОРУ ТА ТЕКСТУРИ В СИСТЕМАХ ПОШУКУ ЗОБРАЖЕНЬ**

**Колєв О.П.**

**Науковий керівник - доц. каф. «Інформаційних систем», канд. техн. наук**

**Бабілунга О.Ю.**

З розвитком інформаційних та мультимедійних технологій, доля візуальної інформації в загальній кількості доступної інформації практично зрівнялася з текстовою. З'явилися величезні бази даних зображень, як у окремих користувачів, так і у різних організацій. Кількість зображень, наприклад, у всесвітній мережі Internet оцінюється на сьогоднішній день величиною в 963 мільйони гігабайт і з кожним роком подвоюється [1]. Рішення задачі пошуку серед величезних об'ємів візуальної інформації, що зберігається, набуває все більше значення.

При комп'ютерній реалізації пошуку візуальної інформації виникає проблема невідповідності семантичних просторів, в яких оперують система пошуку зображень і користувач. Система працює з низькорівневими характеристиками, такими як колір, контур, текстура та ін. Користувач оперує більш високорівневими, абстрактними і часто більш суб'єктивними поняттями. Основним недоліком багатьох систем пошуку зображень є те, що критерій схожості візуальної інформації, який використовується в них, заснований на порівнянні числових значень пікселів зображень або, отриманих на їх основі похідних характеристик, і не в змозі уловити семантику запиту, що мається на увазі користувачем. З урахуванням вищесказаного, тема роботи, яка присвячена рішенням задачі пошуку, серед великих об'ємів візуальної інформації, є актуальною.

Метою роботи є здобуття опису візуальної інформації на основі комбінацій колірних і текстурних характеристик зображення для підвищення достовірності роботи системи пошуку зображень.

У науково-технічній літературі наведено два основні підходи до організації пошуку в системах, що працюють з візуальною інформацією: пошук за текстовим запитом та пошук на основі візуального зразка.

Текстовий запит передбачає попереднє формування і занесення в базу даних індексу зображення, отриманого із залученням людських ресурсів. До недоліків цього підходу слід віднести: трудомісткість підготовчого етапу, а також неточність і суб'єктивність опису контексту зображення.

Пошук зображення за візуальним зразком дозволяє здолати проблему «семантичного розриву» – відсутність однозначного зв'язку між характеристиками, вказаними в запиті і семантикою зображення. Даний вид пошуку характерний для прикладних областей, в яких візуальна схожість зображень важливіша, ніж їх семантика. До таких областей відносяться: пошук аналогів в колекціях медичних зображень, наприклад, серед рентгенівських знімків; пошук в дизайнерських колекціях серед зразків тканин і покриттів; пошук в архівах правоохоронних органів серед зниклих об'єктів, відбитків пальців і т.п. У даній роботі розглядаються методи і алгоритми обробки зображень в рамках реалізації другого підходу.

Для здобуття опису зображення за ознаками кольору будувалися гістограми кольору і інтенсивності [2]. Відповідно до них, весь простір кольорів розбивався на множину  $V_i$ ,  $0 \leq i \leq N$  діапазонів кольору і інтенсивності, що не перетинаються та повністю покривають його:  $H(i) = N(i) / \sum N(i)$ , де  $N(i)$  – число крапок з кольором простору  $V_i$ . Для порівняння гістограм обчислювалися відстані між ними, як сума модулів різниці відповідних елементів гістограм.

Для отримання ознак текстури [3] обчислювалася матриця суміжності інтенсивності зображення і розраховувалися ознаки, що характеризують текстуру: енергія, ентропія, варіація, однорідність та ін. Для доповнення опису текстури обчислювалися ознаки Тамура, що характеризують структуру, контраст, спрямованість текстури.

Ознака, що характеризує структуру, неявно пов'язана з розміром примітивних елементів, що формують текстуру. Ознака, що характеризує контраст, є показником того, як рівні інтенсивності змінюються в межах зображення і в якій мірі їх розподіл зміщений до білого або чорного рівнів. Для обчислення контрасту використовуються центральні моменти другого і четвертого порядків гістограми інтенсивності зображення. Ознака спрямованості визначалася через значення величин і напрямів градієнта інтенсивності в точках зображення. В якості критерію схожості зображень введена метрика, яка нормалізує кількісні показники ознак, що розраховані.

Таким чином, в роботі виконано аналіз існуючих систем і методів пошуку зображень по їх контексту, який показав, що основною проблемою, яка ускладнює рішення задачі пошуку в колекції зображень, є відсутність однозначного зв'язку між характеристиками, вказаними в запиті і семантикою зображення, а також суб'єктивність існуючих оцінок схожості візуальної інформації. Розроблено структуру системи пошуку зображень за візуальним зразком. Обрано ознаки для опису характеристик кольору і текстури зображень.

Комп'ютерне моделювання роботи системи пошуку зображень із застосуванням запропонованого комбінованого опису зображень на основі ознак кольору і текстури

підтвердило підвищення достовірності пошуку зображень на тестовій базі даних. Запропонована система ознак може бути також використовувана в системах обробки та розпізнавання зображень, в яких характеристики кольору та текстури мають важливе значення.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Шапиро Л., Стокман Дж. Компьютерное зрение: Пер. с англ. – М.: БИНОМ, 2006. – 752 с.
2. Stricker M., Orengo M. Similarity of Color Images // Proceedings of the SPIE Conference. – 1995, Vol. 2420. – P. 381-392.
3. Deselaers T., Ney H. Features for Image Retrieval: An Experimental Comparison // Information Retrieval. – 2008. – Vol. 11, Issue 2. – P. 77-107.