



Пошук нечітких дублікатів зображення

ННК «ІПСА», ГРУПА КА-35 ШАБАН.Н.В.

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК: к.т.н., доц. Дідковська М.В.

Нечіткі дублікати зображення

Різні версії одного і того ж зображення.

Зображення , що зазнало :

- Розтягнення;
- Фрагментації ;
- Зміни кольору;
- Зміни розширення
- Зміни кута огляду.
- Було зроблено в різних умовах.



1.png

189.7 kB



1_crop.png

164,9 kB



7.png

205,1 kB



18.png

459.5 kB



1_rotate.png

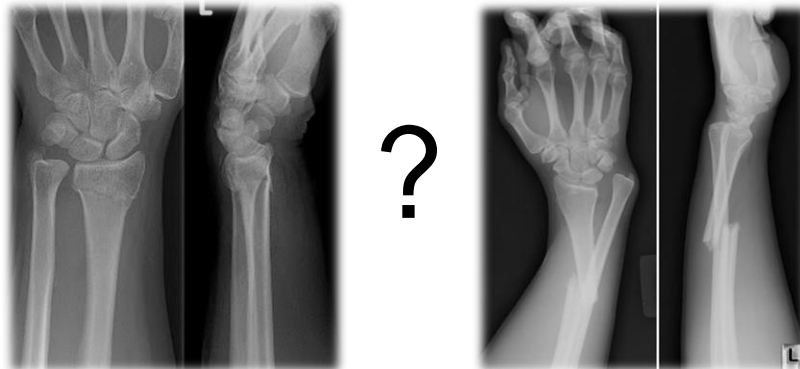
248,3 kB

Актуальність тематики

- Перевірка фото на плагіат . Пошук автора зображення.
- Для дизайнерів - пошук готових ідей або цілих колекцій зі схожими картинками.
- Пошук зображення кращої якості
- Пошук товарів в інтернет-магазині
- Додатки доповненої реальності
- Для визначення діагнозу в медицині



Держспрóm або Будінок Держáвної промислóвості — перший радянський 13-поверховий хмарочос, пам'ятка архітектури в стилі конструктивізму, одна з трьох харківських висоток..



Ціль, об'єкт та предмет дослідження

➤ Ціль дослідження:

Розробка модулю пошуку нечітких дублікатів зображень, оцінка продуктивності методу.

➤ Об'єкт дослідження:

Підходи та методи для пошуку нечітких дублікатів зображення;

➤ Предмет дослідження:

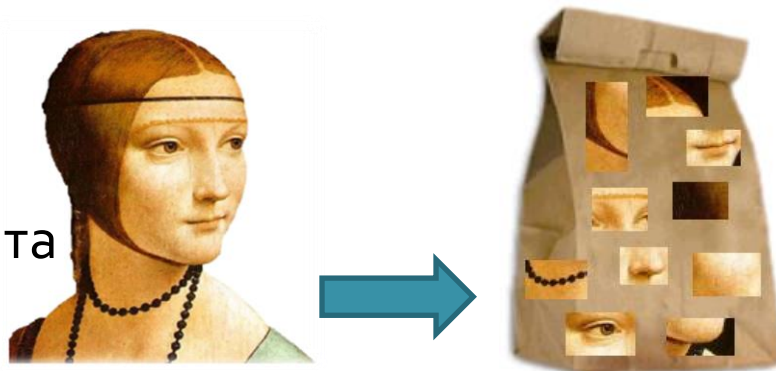
Модуль , призначений для пошуку нечітких дублікатів зображення.

Постановка задачі

- Розробити алгоритм який на основі виявлення та співставлення точкових особливостей зображення може швидко та з достатньою точністю знаходити нечіткі дублікати зображення.
- Реалізувати алгоритм пошуку нечітких дублікатів в колекції зображень.
- Привести експериментальні результати розпізнавання нечітких дублікатів зображення
- Оцінити продуктивність методу і провести аналіз факторів, що впливають на продуктивність методу.

BOW model

- Визначення особливих точок та дескрипторів

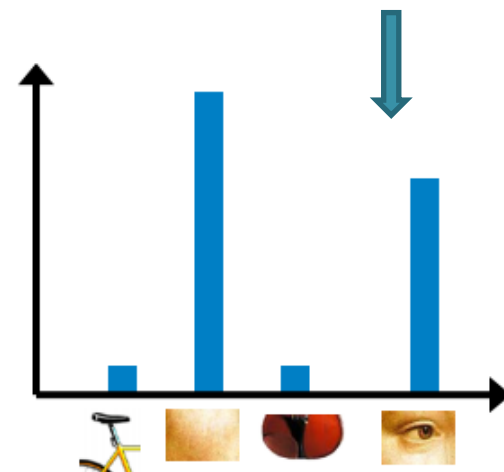


- Кластеризація дескрипторів - побудова словника

$$V = \sum_{i=1}^k \sum_{x_j \in S_i} (x_j - \mu_i)^2 \quad \mu_j = \frac{1}{S_j} \sum_{x_j \in S_i} x_j$$

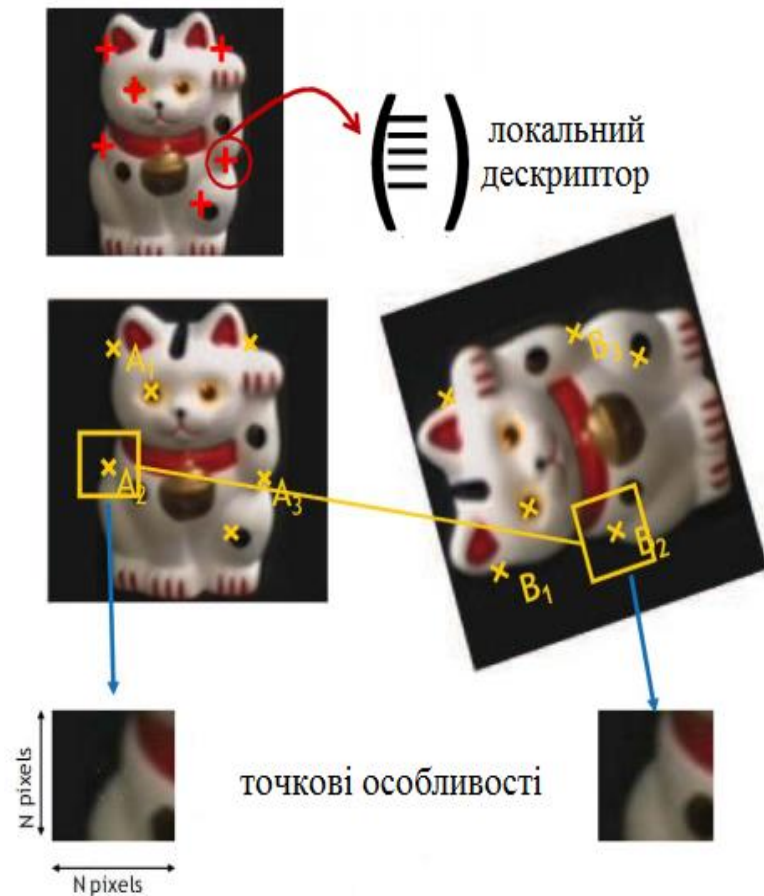
k - число кластерів;
S_i - отримані кластери ;
μ_i- центри мас векторів.

- Опис зображення гістограмою візуальних слів



ПОРІВНЯННЯ ЗОБРАЖЕНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ЛОКАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ

- Локалізація особливих точок.
- Виділення особливих фрагментів-околиць ключових точок, інваріантні до певних перетворень.
- Побудова векторів ознак для знайдених фрагментів.



SIFT детектор

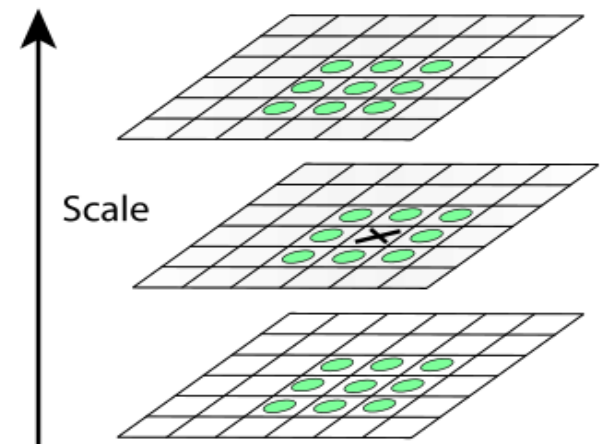
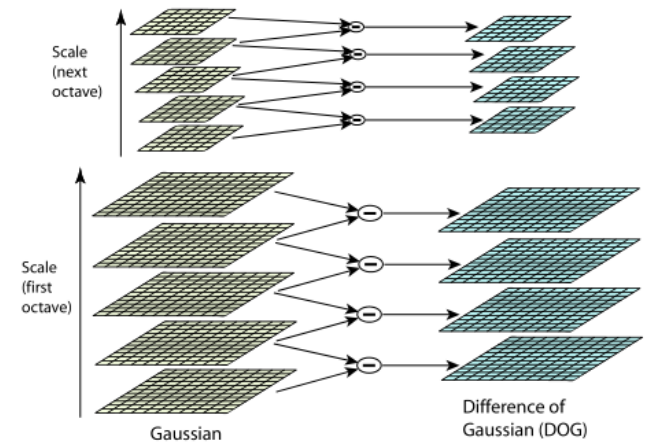
1. Виділення особливих точок на основі різниці гауссіанів

$$(x, y, \sigma) = (G(x, y, k\sigma) - G(x, y, \sigma)) * I(x, y) = L(x, y, k\sigma) - L(x, y, \sigma)$$

2. Уточнення точок інтересу

- Усунення нестійких точок

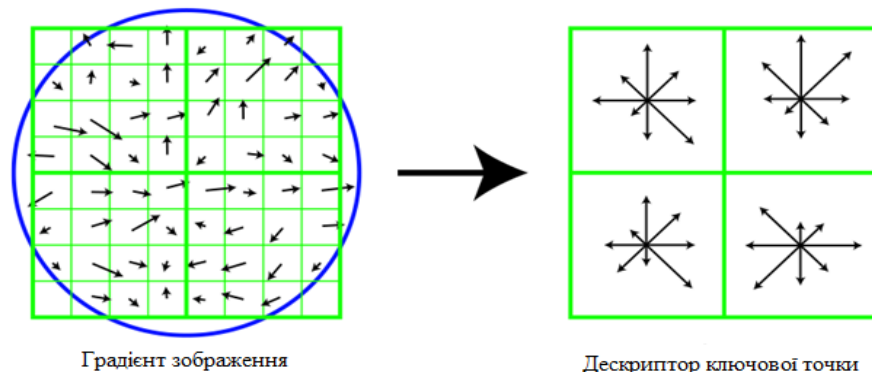
$$D(x) = D + \frac{\partial D}{\partial x} x + \frac{1}{2} x^T \frac{\partial^2 D}{\partial x^2} x$$



SIFT дескриптор

1. На основі градієнтів точок околу знаходження орієнтації

КЛЮЧОВИХ ТОЧОК



2. Побудова дескрипторів на

основі градієнтів точок сусідніх до точки інтересу

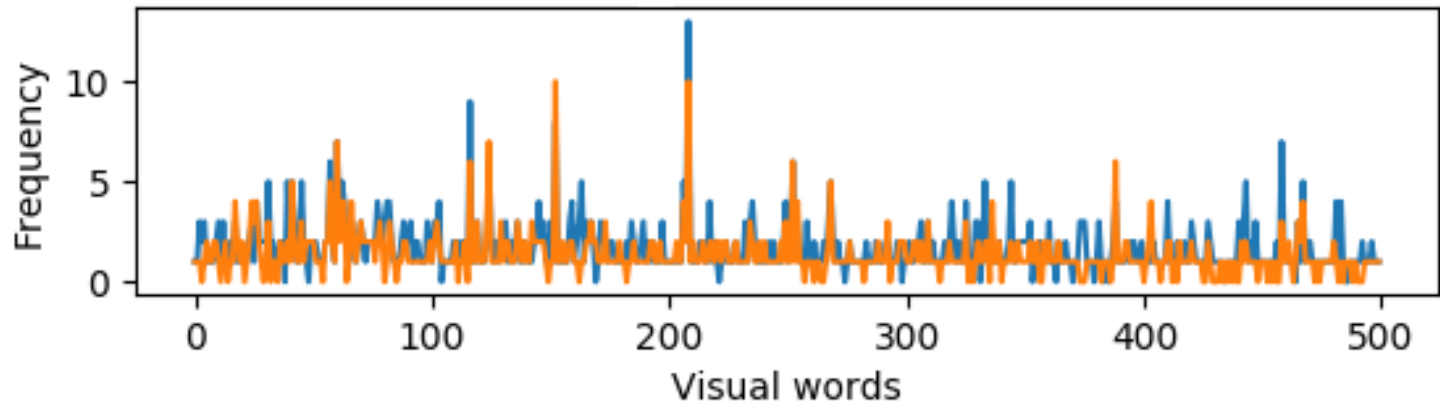


Забезпечує інваріантність до:

- зміщення
- повороту

- масштабу
- зміни яскравості
- зміни положення камери

Оцінка подібності зображень



Кореляція:

$$d(H_1, H_2) = \frac{\sum_I (H_1(I) - \bar{H}_1)(H_2(I) - \bar{H}_2)}{\sqrt{\sum_i (H_1(I) - \bar{H}_1)^2 \sum_i (H_2(I) - \bar{H}_2)^2}},$$
$$\bar{H}_k = \frac{1}{N} \sum_J H_k(J)$$

$H_1 H_2$ - гістограми

N -загальна кількість бінів гістограми.

Результат роботи програмного продукту

Duplicates search


Choose directory






Choose image

Search duplicates

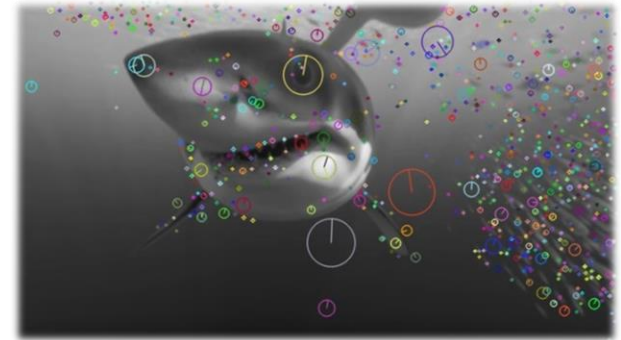
Directory for search:
nadia/Documents/diplom/images/shark collection

Query image:
Documents/diplom/images/shark collection/1.png



				
621px *1143px File: 14.png Similarity 0.62	390px *669px File: 9.png Similarity 0.72	389px *679px File: 2.png Similarity 0.76	389px *667px File: 12.png Similarity 0.58	461px *815px File: 15.png Similarity 0.62

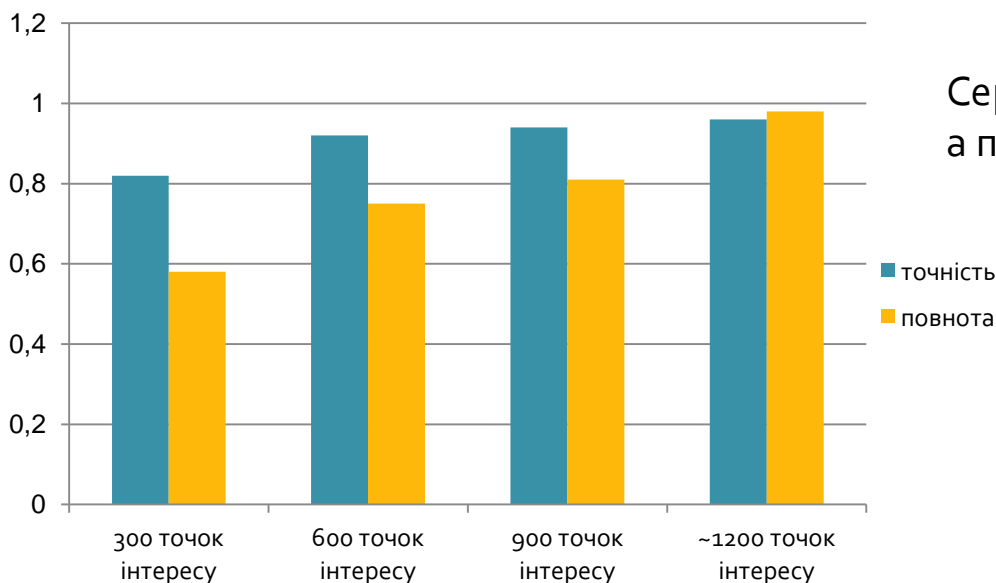
See all results



Аналіз результатів

Для оцінки якості роботи пошуку використовувалися наступні оцінки:

- Точність: $Prec = \frac{n}{N}$; n - число знайдених релевантних документів;
- Повнота: $Rec = \frac{n}{M}$; N - загальне число знайдених документів;
- M - загальне число релевантних документів.



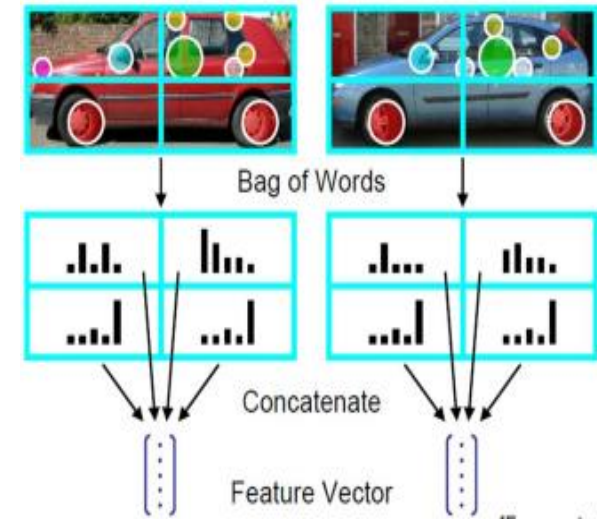
Середня точність складає 0,94,
а повнота - 0,91

ВИСНОВКИ

- ✓ Розглянуто основні підходи для пошуку нечітких дублікатів зображення, наведено найпопулярніші та найпоширеніші алгоритми, засновані на виділенні точкових особливостей, проаналізовано їхні переваги та недоліки.
- ✓ Розроблено модифікований алгоритм пошуку нечітких дублікатів зображення з використанням Bag of Words моделі, з використанням SIFT дескриптора для пошуку локальних дескрипторів.
- ✓ На основі розглянутого в роботі алгоритму розроблено відповідний програмний продукт у вигляді настільного додатку, точність роботи якого складає 94%, а повнота - 91%.

Перспективи для подальших досліджень

- Розробка алгоритму який дає можливість кластеризації заданої колекції зображення на групи нечітких дублікатів.
- Врахування просторової інформації: розбиття зображення на частини і виділення точкових особливостей та їхніх дескрипторів для кожної частини зображення.
- Оптимізація запропонованого алгоритму для зменшення кількості необхідної обчислювальної пам'яті, часу роботи програми.





Дякую за увагу!