



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **71951** (13) **U**
(51) МПК
G06K 9/64 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2012 03217	(72) Винахідник(и): Білинський Йосип Йосипович (UA), Ратушний Павло Миколайович (UA), Микулка Ірина Володимирівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 19.03.2012	(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.07.2012	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.07.2012, Бюл.№ 14	

(54) СПОСІБ ВИДІЛЕННЯ КОНТУРУ СЛАБОКОНТРАСТНИХ РОЗМИТИХ ЗОБРАЖЕНЬ

(57) Реферат:

Спосіб виділення контуру слабоконтрастних розмитих зображень включає реєстрацію зображення, виділення точки перетину примежових кривих зображень, встановлення гістограми для зображення, знаходження найбільш та найменш розмитого зображення.

UA 71951 U

Корисна модель належить до області цифрової обробки зображень, зокрема, виділення перепадів яскравості і може бути використана в системах технічного зору для підвищення точності геометричних вимірювань різних фрагментів зображення.

Відомий спосіб виділення та субпіксельного визначення контурів [Патент США № 6690842, м. кл. G06L 09/32, опубл. 10.02.2004 р.], полягає в оцінці величини і напрямку градієнта в множині рівномірно розподілених точок зображення для отримання множини оцінок величини і напрямку градієнта, кожна така оцінка зв'язана з відповідною точкою градієнта рівномірно розподіленої сітки градієнта; використанні напрямку градієнта зв'язаного з кожною точкою градієнта для вибору відповідної множини сусідніх точок градієнта; порівнянні величини градієнта в кожні точці градієнта з величиною градієнта відповідної множини сусідніх величин градієнта для визначення локального максимуму величини градієнта у приблизному напрямку градієнта; використовуючи локальний максимум величини градієнта і множину сусідніх величин градієнта визначити інтерпольоване положення контуру вздовж одномірного профілю величини градієнта.

Недоліком вказаного способу є можливі втрати контуру у випадку малоконтрастного зображення, а також низька точність локалізації перепадів яскравості при високому рівні шуму і розмитих межах зображення.

Найбільш близьким аналогом є спосіб виділення контуру зображення [Патент України № 29418, м. кл. G06K 9/64, опубл. 10.01.2008 р.], який включає реєстрацію зображення, операцію згладжування за допомогою згортання з гауссіаном і обчислення градієнта зображення в вертикальному та горизонтальному напрямках за допомогою одного із операторів першої похідної, повторно виконують операцію згладжування з наступним виділенням точок перетину приміжових кривих вхідного та зображення, отриманого в результаті повторного згладжування, для усунення несправжніх контурів на отримане зображення накладають градієнтне зображення в вертикальному та горизонтальному напрямках за допомогою одного із операторів першої похідної (наприклад оператора Собела), та отримують стоншене зображення.

Недоліком даного способу виділення контуру зображення є те, що при використанні низькочастотної фільтрації для слабконтрастних зображень, зображення і фон стають більш однорідними, що зменшує вірогідність правильного виділення контурів зображення.

В основу корисної моделі поставлена задача створення способу виділення контуру слабконтрастних розмитих зображень, в якому за рахунок введення нових операцій та їх послідовності досягається можливість отримати високу точність визначення координат контуру для слабконтрастних розмитих зображень.

Поставлена задача вирішується тим, що в запропонований спосіб виділення контуру слабконтрастних та розмитих зображень, який включає реєстрацію зображення, виділення точки перетину приміжових кривих двох зображень, відрізняється тим, що спочатку реєструють декілька зображень з різним ступенем розфокусування, встановлюють гістограми для кожного зображення, знаходять найбільш розмите та найменш розмите зображення.

Запропонований спосіб виділення контуру слабконтрастних зображень здійснюється в такій послідовності:

- реєструють декілька зображень з різним ступенем розфокусування. Слід зазначити, що чим вищий ступінь розфокусування тим більш розмитим вважається зображення;
- встановлюють гістограми для кожного зображення;
- знаходять за допомогою гістограмного аналізу найменш розмите та найбільш розмите зображення;
- виділяють контурні лінії шляхом знаходження спільних точок приміжових кривих різкого зображення об'єкта та розмитого зображення. Дана операція здійснюється відніманням між найменш розфокусованим та найбільш розмитим зображеннями.

Слід зазначити, що гістограмний аналіз виконують для кожного зображення окремо. Даний аналіз можна розділити на декілька кроків:

1. Формування розмірності матриці зображення.
2. Порівняння значення інтенсивності та отримання максимального значення - I_{max} .
3. Отримання значення ΔI шляхом віднімання від максимального значення інтенсивності (I_{max}) найближчого до нього значення (I_{max-1}).
4. Знаходження коефіцієнта для визначення різкості зображення:

$$K_h = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \frac{I_{max} - I_{max-1}}{n} I_{i,j}, \text{ при умові, що } n=m.$$

де I_{max} - максимальне значення інтенсивності;

$I_{i,j}$ - значення інтенсивності в точці (ij);

n, m - розмірність матриці зображення;

h - кількість зображень, що порівнюються.

5. Порівняння отриманих коефіцієнтів усіх зображень та визначення найменш розфокусованого зображення. Зображення, яке має більший коефіцієнт являється найменш розфокусованим, а відповідно, зображення, яке має найменший коефіцієнт - найбільш розмите.

5 Подальшою операцією є виділення контурних ліній шляхом знаходження спільних точок примежових кривих найменш розфокусованого зображення об'єкта та найбільш розмитого зображення, внаслідок чого отримуємо контур об'єктів на зображенні.

10 Результатом виділення контуру є стоншений контур, який зберігає контури дрібних деталей зображення.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

15 Спосіб виділення контуру слабконтрастних розмитих зображень, який включає реєстрацію зображення, виділення точки перетину примежових кривих зображень, який **відрізняється** тим, що спочатку реєструють декілька зображень з різним ступенем розфокусування, встановлюють гістограми для кожного зображення, знаходять найбільш та найменш розмите зображення.

Комп'ютерна верстка М. Мацело

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601