



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **70764** (13) **U**
(51) МПК
G06K 9/64 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2011 14326</p> <p>(22) Дата подання заявки: 05.12.2011</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.06.2012</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.06.2012, Бюл.№ 12</p>	<p>(72) Винахідник(и): Білинський Йосип Йосипович (UA), Ратушний Павло Миколайович (UA), Микулка Ірина Володимирівна (UA), Сухоцький Олександр Миколайович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): Вінницький національний технічний університет, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(54) СПОСІБ ВИДІЛЕННЯ КОНТУРУ СЛАБОКОНТРАСТНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

(57) Реферат:

Спосіб виділення контуру слабконтрастних зображень, в якому здійснюють реєстрацію зображення, виділяють точки перетину примежових кривих вхідного та обробленого зображень. Оброблене зображення отримують шляхом заглушення імпульсного та адитивного шумів, підвищують різкість до максимального нахилу примежової кривої, оконтурюють об'єкт і видаляють зайві контурні лінії шляхом приведення до одного значення яскравості та введення порога яскравості.

UA 70764 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 [А. с. США №6690842, МПК G06L09/32, 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 кожній 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 визначення положення перепаду яскравості при високому рівні шуму і розмитих межах зображення.

Найбільш близьким є спосіб виділення контуру зображення [Патент України №29418, МПК B06K9/64, опубл. 10.01.2008 р.], який включає реєстрацію зображення, операцію згладжування за допомогою згортання з гаусіаном 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 примежових 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 поставлено задачу створення способу виділення контуру слабконтрастних зображень, в якому за рахунок введення нових операцій та їх послідовності досягається можливість отримати високу точність визначення координат контуру для слабконтрастних зображень.

Поставлена задача вирішується тим, що в запропонований спосіб виділення контуру слабконтрастних зображень, який включає реєстрацію зображення, виділення точок перетину примежових кривих вхідного та обробленого зображень, причому оброблене зображення отримують шляхом заглушення імпульсного та адитивного шумів, підвищують різкість до максимального нахилу примежової кривої, оконтурюють об'єкт і видаляють зайві контурні лінії шляхом приведення до одного значення яскравості та введення порога яскравості.

Запропонований спосіб виділення контуру слабконтрастних зображень здійснюється в такій послідовності:

- реєструють зображення;
- заглушують імпульсний шум на основі розщеплення ковзного вікна;
- заглушують адитивний шум за допомогою звичайного лінійного фільтра;
- підвищують різкість до максимального нахилу примежової кривої;
- виділяють контурні лінії шляхом знаходження спільних точок примежових кривих фільтрованого зображення об'єкта та зображення з підвищеною різкістю;
- оконтурюють об'єкт та видаляють зайві контурні лінії шляхом приведення до одного значення яскравості та введення порога яскравості.

Масив спільних точок, які є контурними, можна отримати в результаті поелементного перетворення:

$$I_c(m, n) = \begin{cases} \Gamma \text{ при } (I_S(m-1, n) - I(m-1, n)) \cdot (I_S(m, n) - I(m, n)) < 0 \\ \quad i(I_S(m, n) - I(m, n)) < (I_S(m-1, n) - I(m-1, n)); \\ \Gamma \text{ при } (I_S(m+1, n) - I(m+1, n)) \cdot (I_S(m, n) - I(m, n)) < 0 \\ \quad i(I_S(m, n) - I(m, n)) < (I_S(m+1, n) - I(m+1, n)); \\ \Gamma \text{ при } (I_S(m, n-1) - I(m, n-1)) \cdot (I_S(m, n) - I(m, n)) < 0 \\ \quad i(I_S(m, n) - I(m, n)) < (I_S(m, n-1) - I(m, n-1)); \\ \Gamma \text{ при } (I_S(m, n+1) - I(m, n+1)) \cdot (I_S(m, n) - I(m, n)) < 0 \\ \quad i(I_S(m, n) - I(m, n)) < (I_S(m, n+1) - I(m, n+1)); \\ 0 \text{ в інших випадках} \end{cases}$$

де I - це значення інтенсивності у відповідній точці вхідного зображення;
 I_S - це значення інтенсивності у відповідній точці зображення із підвищеною різкістю;
 I' - це значення градієнта інтенсивності зображення із підвищеною різкістю у відповідних точках.

5 В результаті такого оброблення формують зображення контуру із різними значеннями яскравості. За допомогою способів зв'язності контурні лінії доводяться до одного значення яскравості, і за допомогою порогових способів виділяються потрібні контури і видаляються контури шумової складової.

10 Видалення зайвих контурних ліній відбувається в два етапи. На першому - відомими методами окрема контурна лінія, що мала різні значення яскравості в кожній точці приводиться до одного значення яскравості (максимального). Приведення до одного значення яскравості контурної лінії відбувається таким чином. Фон зображення в кожному пікселі однаковий, а інтенсивність кожного пікселя контуру різна. При виявленні пікселя з інтенсивністю, вищою ніж сусіднього (не фонового), цей сусідній піксел і всі сполучені з ним контурні піксели однієї

15 інтенсивності заливаються кольором поточного пікселя.
На другому етапі шляхом введення порогового значення менш інтенсивні видаляються, а більш інтенсивні залишаються.

В кінцевому результаті отримують контурне зображення, що приведено до однорідної інтенсивності.

20

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб виділення контуру слабконтрастних зображень, в якому здійснюють реєстрацію зображення, виділяють точки перетину примежових кривих вхідного та обробленого зображень, який **відрізняється** тим, що оброблене зображення отримують шляхом заглушення імпульсного та адитивного шумів, підвищують різкість до максимального нахилу примежової кривої, оконтурюють об'єкт і видаляють зайві контурні лінії шляхом приведення до одного значення яскравості та введення порога яскравості.

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

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