



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **103281**

(13) **C2**

(51) МПК

**G06K 9/64** (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

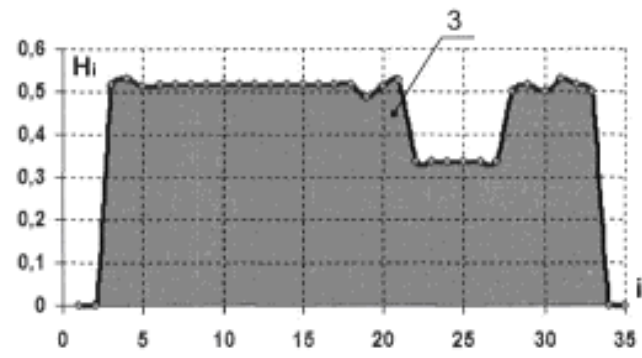
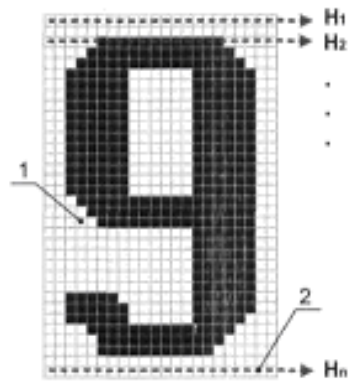
(21) Номер заявки:	<b>а 2012 12161</b>	(72) Винахідник(и):	<b>Мельничук Степан Іванович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки:	<b>23.10.2012</b>	(73) Власник(и):	<b>Мельничук Степан Іванович,</b> вул. Чорновола, 98/36, м. Івано-Франківськ, 76000 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	<b>25.09.2013</b>	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	Павлидис Т. Алгоритмы машинной графики и обработки изображений - М: Радио и связь, 1986, - С. 48-58 UA 92915 C2; 27.12.2010 UA 88641 C2; 10.11.2009 US 2004081360 A1; 29.04.2004 EP 0476806 A2; 25.03.1992 JPH 05314316 A; 26.11.1993 WO 2006010129 A2; 26.01.2006
(41) Публікація відомостей про заяву:	<b>10.04.2013, Бюл.№ 7</b>		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>25.09.2013, Бюл.№ 18</b>		

## (54) СПОСІБ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ ЗА ІМОВІРНІСНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ФРАГМЕНТІВ ЇХ ЗОБРАЖЕНЬ

### (57) Реферат:

Спосіб ідентифікації об'єктів за імовірнісними характеристиками фрагментів зображень належить до обчислювальних систем опрацювання інформації і може бути використаний для автоматичного виявлення та розпізнавання зображень та об'єктів. Суть винаходу пояснюється тим, що при побудові проекції формують відображення зображення в сигнал, значення якого представляють як результат обчислення однієї або декількох сумісно імовірнісних характеристик фрагментів зображення розташованих вздовж визначених напрямків. В результаті такого опрацювання формується набір імовірнісних проекцій, які використовують в якості ознак форми і порівнюють з відповідними еталонними проекціями для прийняття рішення про приналежність до того чи іншого об'єкту. Технічним результатом є підвищення достовірності розпізнавання у випадках суттєвої зашумленості та спрощення алгоритмічної і програмної реалізації.

UA 103281 C2



Винахід належить до обчислювальних систем опрацювання інформації і може бути використаний для автоматичного виявлення та розпізнавання зображень та об'єктів.

Відомий спосіб аналізу і синтезу контурів як замкнутих кривих на площині. Суть способу полягає в тому, що крива подається параметрично, як функція довжини дуги або накопичена, починаючи з відомої початкової точки, зміна кривизни. Після нормалізації цю періодичну функцію розкладають в ряд Фур'є і коефіцієнти усіченого розкладу використовують в якості ознак форми. Коефіцієнти більш високого порядку описують зміни в напрямку кривої для невеликого за довжиною фрагмента контуру і їх ігнорування еквівалентно ефекту низькочастотної фільтрації. В такому випадку знижується рівень зашумленості контуру а коефіцієнти Фур'є, що залишились концентрують в собі макроскопічну інформацію про форму [Введение в контурный анализ; приложение к обработке изображений и сигналов / А.Я. Фурман, А.В. Кревецкий А.К. Передреев, А.А. Роженцов, Р.Г. Хафизов, И.Л. Ерошина, А.Н. Леухин; Под ред. Я.А. Фурмана. - 2-е изд., испр. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. - С. 592].

Основним недоліком такого способу є необхідність виконання значної кількості обчислень при реалізації алгоритмів розкладу Фур'є, що суттєво ускладнює алгоритмічну та програмну реалізацію.

Відомий також спосіб фрактального розпізнавання образів, який ґрунтується на використанні детермінованих чи імовірнісних ознак. В ході опрацювання зображення на якому, крім об'єктів, є фонові завади вектори дескрипторів групуються навколо сигнатур об'єктів залишаючи слабо заповненим вільний простір. Розміри кластерів у просторі дескрипторів визначаються заданою мірою схожості ознак всередині кластера. Варіації міри ідентичності ознак змінюють розміри кластера і число об'єктів, які можна віднести до даного класу при розпізнаванні. Такий підхід дозволяє виділити об'єкт за контурами елементів фракталу, при опрацюванні зображення [Новейшие методы обработки изображений. / Под ред. А.А. Потапова - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - С. 496].

Суттєвим недоліком такого способу є необхідність кластеризації зображень, причому некоректно вибраний розмір фрагменту приводить до спотворення оцінок розмірності оскільки крім фрактального зображення в область аналізу попадає фон розмірності якого інша. Крім того необхідно формувати масив еталонних зображень, що зумовлює додаткові затрати пам'яті та необхідність в значних обчислювальних ресурсах.

Найбільш близьким за технічною суттю до винаходу, що заявляється, є спосіб опрацювання зображень за їх проєкціями [Павлидис Т. Алгоритмы машинной графики и обработки изображений - М: Радио и связь, 1986. - С. 394]. Суть способу полягає у тому, що при побудові проєкції формують відображення зображення в сигнал, значення якого представляють як суми яскравостей елементів зображення розташованих вздовж визначених напрямків. При створенні проєкцій буквено-цифрових символів, при написанні яких використовують штрихи з невеликою кількістю напрямків орієнтації: вертикальний, горизонтальний і два діагональних, що співпадають з напрямком штриха останній відображається в проєкції як пік, що нескладно виявити за допомогою цілого ряду методів.

Проте, використання лише амплітудних характеристик елементів зображення не дає повної інформації про об'єкт, що зменшує ефективність аналізу, зокрема у випадках зашумленості і, як наслідок, звужує область застосування цього способу.

В основу винаходу - Спосіб ідентифікації об'єктів за імовірнісними характеристиками фрагментів їх зображень - поставлена задача розробки нового способу розпізнавання об'єктів шляхом використання однієї або декількох сумісно імовірнісних характеристик при опрацюванні їх зображень, що дозволяє забезпечити покращення достовірності розпізнавання у випадках суттєвої зашумленості, а також спростити алгоритмічну і програмну реалізацію. У якості таких характеристик використовують ентропію, розподіл ймовірностей станів, дисперсію, середнє квадратичне відхилення та центральні моменти різних порядків.

Вирішення поставленої задачі стає можливим завдяки тому, що при формуванні відображення зображення в сигнал, використовують значення однієї або декількох сумісно імовірнісних характеристик відповідних фрагментів зображення розташованих вздовж визначених напрямків.

Значення імовірнісної характеристики стаціонарних процесів, що формуються за елементами відповідних фрагментів зображення прямує до постійної величини, яка залежить від характеристик зображення та його зашумленості. В ході опрацювання таких фрагментів відбувається зміна результуючого значення відповідної імовірнісної характеристики. На основі аналізу такої зміни здійснюють виділення корисної інформації про форму об'єкту.

В результаті запропоновано спосіб, у якому ідентифікацію об'єктів здійснюють шляхом оцінювання значення імовірнісних характеристик фрагментів їх зображень розташованих

вздовж визначених напрямків. Це дозволяє покращити достовірність а також кількісні та якісні характеристики систем розпізнавання.

Суть винаходу пояснюється тим, що при побудові проекції формують відображення зображення в сигнал, значення якого представляють як результат обчислення однієї або декількох сумісно імовірнісних характеристик фрагментів зображення розташованих вздовж визначених напрямків.

Винахід ілюструється кресленнями, де зображено схему формування горизонтальної імовірнісної проекції за оцінками ентропії.

Спосіб здійснюють таким чином.

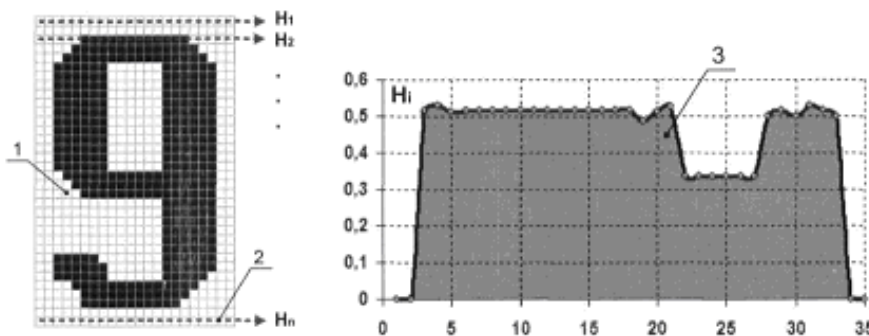
Наприклад. Для ідентифікації (розпізнавання) об'єкту, за його зображенням, використовують цифрові значення (код) кольору відповідних точок (пікселів), що отримуються при оцифровуванні. В ході опрацювання (див. креслення), зображення цифри 1 розбивають на окремі фрагменти вздовж горизонтальних напрямків 2. Для кожного з утворених фрагментів розраховують оцінки ентропії за значеннями яких будують горизонтальну імовірнісну, в даному випадку ентропійну, проекцію 3. Аналогічно отримують вертикальну, діагональні та інші проекції. В результаті такого опрацювання формується набір імовірнісних проекцій, які використовують в якості ознак форми і порівнюють з відповідними еталонними проекціями для прийняття рішення про приналежність до того чи іншого об'єкту.

У випадку потокового аналізу необхідно змістити фрагмент (із втратою перших значень і доповненням новими значеннями) з потоку даних на задану кількість елементів (точок), в результаті чого отримують наступні ентропійні оцінки ділянки зображення, і процес порівняння з еталонними проекціями повторюють.

Описаний спосіб дозволяє спростити алгоритмічну та програмну реалізацію, зменшити вплив зашумленості зображення, яка зумовлена наявністю неконтрольованих спотворень при оцифровуванні, а також підвищити достовірність розпізнавання.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Спосіб ідентифікації зображень за їх проекціями, який полягає у тому, що при побудові проекції формують відображення зображення в сигнал, який **відрізняється** тим, що значення сигналу представляють як результат обчислення однієї або декількох сумісно імовірнісних характеристик фрагментів зображення розташованих вздовж визначених напрямків.



Комп'ютерна верстка С. Чулій

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