

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ІНСТИТУТ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ
«ІНДУСТРІЯ 4.0» ІМ. П.Н. ПЛАТОНОВА

ХІІ МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2019

INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION – 2019

Збірник доповідей

Частина II

Одеса,
17-18 жовтня 2019

Секція 2

Наукові напрямки:

**Сучасні методи і алгоритми управління
об'єктами хіміко-технологічного типу**

**Автоматичні і автоматизовані системи
управління технологічними процесами харчової
та зернопереробної промисловості**

**Автоматизоване управління бізнес-процесами:
концепції, методи, алгоритми, системи**

**Штучний інтелект і автоматизація
робототехнічних систем**

**Нове в розвитку інформаційно-керуючих
технологій: технічна база, програмне
забезпечення, мережі.**

**Список
скорочень організацій, представники яких взяли участь у конференції**

Таблиця 1

Скорочення	Повна назва організації	Місто	Країна
BNTU	Belarusian National Technical University	Minsk	Belarus
CAFU	CRIAME of Armed Forces of Ukraine	Kyiv	Ukraine
DMTSAU	Dmutro Motornyi Tavria State Agrotechnological University	Melitopol	Україна
DNU	Vasyl' Stus Donetsk National University	Вінниця	Україна
EKSTU	East Kazakhstan State Technical University D. Serikbayev	Ust-Kamenogorsk	Kazakhstan
IAEI SB RAS	Institute of Automation and Electrometry of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences	Novosibirsk	Russia
IRTC IT&S NAS AND MES	International Research and Training Center for Information Technologies and Systems of the National Academy of Sciences (NAS) of Ukraine and Ministry of Education and Science (MES) of Ukraine	Kyiv	Ukraine
KGES	Kharkiv general education school	Kharkov	Україна
LPNUU	Lviv Polytechnic National University	Lviv	Ukraine
NTU "KhPI"	National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"	Kharkov	Україна
NTU «KPI»	National Technical University "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"	Kyiv	Ukraine
NU «OMA»	Національний університет «Одеська морська академія»	Одеса	Україна
NULESU	National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine	Kyiv	Ukraine
NUOS	NATIONAL UNIVERSITY OF SHIPBUILDING NAMED BY ADM. MAKAROV	Nikolaev	Ukraine
ONAFI	Odessa National Academy of Food Technologies	Odessa	Ukraine
ONU	Odessa I.I.Mechnikov National University	Odessa	Ukraine
SSU	Sukhumi State University	Sukhumi	Georgia
VNTU	Vinnitsia National Technical University	Vinnitsia	Ukraine
БНТУ	Белорусский национальный технический университет	Минск	Белоруссия
ВНТУ	Вінницький національний технічний університет	Вінниця	Україна
ДВНЗ «КНУ»	Державний вищий навчальний заклад «Криворізький національний університет»	Кривий Ріг	Україна
ДонНТУ	Донецький національний технічний університет	Покровськ	Україна
ІК НАН України	Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України	Київ	Україна
НТУ «ХПІ»	Национальный технический университет "Харьковский политехнический институт"	Харків	Україна
НТУУ "КПІ"	Національний технічний університет «Київський політехнічний інститут» імені Ігоря Сікорського"	Київ	Україна
НУ «ЛП»	Національний університет «Львівська політехніка»	Львів	Україна
ОДАТРЯ	Одеська державна академія технічного регулювання та якості	Одеса	Україна

Продовження таблиці 1

Скорочення	Повна назва організації	Місто	Країна
ОНАЗ	Одеська національна Академія зв'язку ім. О.С. Попова	Одеса	Україна
ОНАПТ	Одесская национальная академия пищевых технологий	Одесса	Украина
ОНАХТ	Одеська національна академія піщевих технологій	Одеса	Україна
ОНПУ	Одеський національний політехнічний університет	Одеса	Україна
ОНУ	Одеський національний університет імені І. І. Мечникова	Одеса	Україна
ОТК ОНАХТ	Одеський технічний коледж Одеської національної академії харчових технологій	Одеса	Україна
ПНПУ	Південноукраїнський національний педагогічний університет ім. К.Д. Ушинського	Одеса	Україна
ХНУРЕ	Харківський національний університет радіоелектроніки	Харків	Україна
ХРТК	Харківський радіотехнічний технікум	Харків	Україна
ЦНДІ ОВТ ЗС України	Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України	Київ	Україна
ЮНПУ	Южноукраинский национальный педагогический университет им. К.Д.Ушинского	Одесса	Украина

ПОВЕДЕНЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ МУЛЬТИАГЕНТНЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ (<i>ЮНПУ, Україна</i>)	
САКАЛЮК О.Ю., ТРИШИН Ф.А. ФУНКЦІОНАЛЬНА ТА СТРУКТУРНА ОРГАНІЗАЦІЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ФОРМУВАННЯ РОЗКЛАДУ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ (<i>ОНАХТ, Україна</i>)	66
КУРЛЕСЬ Ю.В. АЛГОРИТМИ ВИЯВЛЕННЯ ТЕКСТУ НА ВІДЕО (<i>ОНПУ, Україна</i>) ...	69
РОМАНЮК О.Н., ЧАН А.-Л. В., ПАНФІЛОВА Ю.О. ВИКОРИСТАННЯ ВІДБИВНИХ ВЛАСТИВОТЕЙ ШКІРИ ЛЮДИНИ ПРИ КОМП'ЮТЕРНІЙ ДІАГНОСТИЦІ ЗАХВОРЮВАНЬ (<i>ВНТУ, Україна</i>)	71
КОТЛЮК S.V., SOKOLOVA O.P., KUPRIYANOV A.B. REVIEW OF THE APPLICATION OF MODERN OF 3D-PRINTERS (<i>ОНАФТ, Ukraine, ВНТУ, Belarus</i>)	75
О.Д.АЗАРОВ, О.І.ЧЕРНЯК, В.В.ЗАЛІЗЕЦЬКИЙ АДАПТИВНА СИСТЕМА ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ ДИСТАНЦІЙНО-РОЗПОДІЛЕНИХ ОБ'ЄКТІВ З МОЖЛИВІСТЮ САМООРГАНІЗАЦІЇ (<i>ВНТУ, Україна</i>)	79
КОТОВ І.А. ФАЗИФІКАЦІЯ ПОДАННЯ ОНТОЛОГІЇ СЕМАНТИЧНОЇ МЕРЕЖІ ЯК КОМПОНЕНТА ІНКОРПОРАЦІЇ ЗНАНЬ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ (<i>ДВНЗ «КНУ», Україна</i>)	82
КИРИЧЕНКО В.І., ВОЛКОВ В.Е. ПРОБЛЕМИ ОПТИМАЛЬНОГО КЕРУВАННЯ ДОКУМЕНТООБІГОМ У ВНЗ (<i>ОНАХТ, ОНУ, Україна</i>)	85
ЛОБОДА Ю.Г. КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ СУПРОВІД ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ (<i>ОНАХТ, Україна</i>) ...	87
IGOR MAZUROK, YEVHEN LEONCHUK, SERHI ORLOV. THE CRYPTOGRAPHIC PROOF-OF-REPLICATION PROTOCOL FOR DISTRIBUTED FILE STORAGE (<i>ОНУ, Ukraine</i>)	89
МАЛЮНОВ Н.В., ОРЕКНОВ S.V. METHOD OF SEARCH ENGINE OPTIMIZATION BASED ON SEMANTIC NETS (<i>NTU «KPI», Ukraine</i>)	92
ВОЛКОВ В.Э., МАКОЕД Н.А. ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ ПО ВОПРОСАМ ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТИ И УПРАВЛЕНИЕ ВЗРЫВООПАСНЫМИ ОБЪЕКТАМИ КАК СЛОЖНЫМИ СИСТЕМАМИ (<i>ОНУ, ОНАПТ, Украина</i>)	93
ПАВЛОВИЧ Р.І. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ (<i>ВНТУ, Україна</i>)	94
PROTSENKO YAROSLAV, PARAMONOV ANTON. AGENT COMMUNICATION METHOD IN COOPERATIVE ENVIRONMENT BASED ON THE ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS (<i>DNU, Ukraine</i>)	97
РОМАСЕВУСН Y.O., LOVEIKIN V.S., LIASHKO A.P. DEVELOPMENT A GENERAL CRITERION FOR PID-CONTROLLER TUNING (<i>NULESU, Ukraine</i>)	99
О. МІШЧУК. NEURAL NETWORK METHOD OF FORECASTING THE AIR POLLUTION TREND BY CARBON MONOXIDE (<i>LPNUU, Ukraine</i>)	101
ВОЛКОВ В.Э., КОВАЛЕНКО А.В. ОСОБЕННОСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ПОТЕНЦИАЛЬНО ДЕТОНАЦИОННООПАСНОГО ОБЪЕКТА (<i>ОНУ, ОНАПТ, Украина</i>)	103
ГОТЬ М.Б., ЯКОВИНА В.С., КОРОТЄЄВА Т.О. СИСТЕМА ПОШУКУ ОПТИМАЛЬНОГО ЕКСКУРСІЙНОГО МАРШРУТУ (<i>НУ «ЛП», Україна</i>)	106
ФЕДОРОНЧУК Б.В. СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ДОСТУПОМ В ВЕБ-ЗАСТОСУВАННЯХ (<i>ОНПУ, Україна</i>)	110
РОМАНЮК О.В., ЛАПКО М.С. ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ АНАЛІТИЧНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ФОРУМНИХ РОЛЬОВИХ ІГОР (<i>ВНТУ, Україна</i>)	113
ІВАНОВСЬКА К.А. ВИКОРИСТАННЯ «FACE ID» ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ	116
ВОЛКОВ В.Э., САВУШКИНА О.А. ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ТОПОЧНОГО ГОРЕНИЯ (<i>ОНУ, ОНАПТ, Украина</i>)	117
ГУРСЬКИЙ О.О., ДУБНА С.М. АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ НАСТРОЮВАННЯ СКЛАДНИХ БАГАТОРІВНЕВИХ СИСТЕМ КООРДИНУВАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ (<i>ОНАХТ, Україна</i>)	118
ЧЕРНОВОЛИК Г.О., КОВАЛЬ С.С. СИСТЕМА ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЕЛЕКТРОННОГО ГОЛОСУВАННЯ (<i>ВНТУ, Україна</i>)	120
САКАЛЮК О.Ю., ОЛЬШЕВСЬКА О.В. ПРОБЛЕМИ ТРАНСЛІТЕРАЦІЇ НАУКОВОГО	122

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ КОЛОРИСТИЧНОГО ОБРОБЛЕННЯ ЗОБРАЖЕНЬ

В цій роботі розглядається розробка методів та засобів колористичного оброблення зображень для визначення домінуючої палітри кольорів та системи на їх основі, проводиться порівняльний аналіз аналогів та методів колористичного аналізу зображень.

Вступ

В сучасному світі, розвиток технологій відкрив новий простір для застосування сучасних досягнень в науці та техніці у вирішенні проблем, які раніше було неможливо або було вкрай важко вирішити. Одне з досягнень є можливість здійснення колористичного оброблення зображень з визначенням домінуючої палітри кольорів [1]. Така можливість, в сучасному світі, що стрімко розвивається, є доволі затребуваною і це підкреслює велика кількість здійснених досліджень [2].

Наприклад, з розвитком сфери інформаційних технологій і з появою величезної кількості вебсайтів виникла потреба в розробці оригінальних дизайнів для того, щоб не тільки привернути увагу потенційних користувачів до цієї сторінки, але й для відокремлення від конкурентів та для створення власної ідентичності. Окрім цього, така можливість знайшла використання у дизайні приміщень, в редагуванні зображень, аналізі картин мистецтвознавцями, процесі фільтрації зображень, розробці автоматизованих систем сортування за зображеннями тощо.

У зв'язку з великим потенціалом та поширеним використанням вказаного колористичного аналізу зображень є актуальною проблема створення системи колористичного оброблення зображень.

Метою досліджень є аналіз та виявлення особливостей розробки методів та засобів колористичної обробки та формування структурованих баз зображень.

Порівняння з існуючими аналогами

В якості існуючого аналога взято онлайн сервіс IMGonline [3]. Вказаний сервіс здійснює аналіз вхідного зображення через його завантаження на свою серверну частину, при цьому присутня можливість налаштування аналізу зображення у вигляді вибору вихідної кількості домінуючих кольорів та стисненні вихідного зображення до формату JPEG (рисунок 1).

Рисунок 1 – Онлайн сервіс «IMGonline»

Перевагами використання цього сервісу є його онлайн платформа та можливість налаштування вихідної кількості домінуючих кольорів.

Недоліками цього сервісу є: неможливість здійснення аналізу групи зображень (кожне зображення необхідно завантажувати окремо), недостатньо точний результат при обробленні зображень з яскравими кольорами, необхідність завантаження зображення на сервер третьої сторони для його оброблення, неможливість створення вибірки з раніше проаналізованих зображень, втрата швидкодії в обробленні зображення через використання клієнт-серверної архітектури.

Іншим аналогом є онлайн сервіс «TinEye» [4].

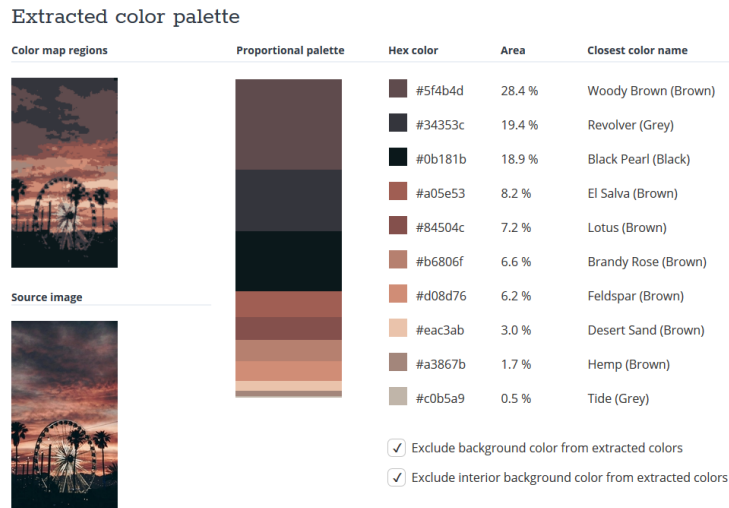


Рисунок 2 – Онлайн сервіс «TinEye»

Перевагами цього сервісу є простота інтерфейсу та можливість виключення фонового кольору з отриманої палітри кольорів (рисунок 2).

Недоліки цього сервісу є схожими до недоліків попереднього аналога, також відсутня можливість налаштування процесу аналізу зображення.

Відповідно до здійсненого аналізу, були виявлені такі основні недоліки вказаних аналогів: обмежений функціонал у вигляді неможливості одночасного аналізу набору зображень і побудови вибірки з раніше проаналізованих, використанні клієнт-серверної архітектури (що зменшує швидкість аналізу). Крім того, недоліком є необхідність завантаження зображення на сервер третьої сторони.

Методи та засоби визначення домінуючої палітри кольорів

Для здійснення колористичного оброблення зображень існують декілька можливих методів. Одним з таких методів є перетворення вхідного зображення в HSV (або HSB) простір, який є колірним простором, що заснований на трьох характеристиках кольору: колірний тон (Hue), насиченості (Saturation) та на значенні кольору (Value), який також називають (Brightness) [5].

Основною ідеєю цього методу є аналіз зображення, що базується на використанні алгоритму проходження по кожному пікселю зображення і на класифікації кольору відповідно до його значення.

Надалі здійснюється аналіз отриманих груп кольорів, при якому буде здійснено усереднення з наданням пріоритету тим групам, що набрали найбільшу кількість входжень відповідно до алгоритму:

$$\frac{100 \cdot \sum_{i=1}^N x_i}{N}$$

Перевагами використання такого методу є точність та детальність визначення палітри кольорів без обмежень на їх кількість. Недоліком такого методу є його швидкодія, так як при аналізі зображення буде оброблятися кожен піксель окремо і операція з аналізу може зайняти тривалий час та ресурси. Також такий метод не є оптимальним при здійсненні аналізу групи вхідних зображень через вказаний недолік в швидкодії.

Наступний метод колористичного аналізу зображень полягає у використанні алгоритму кластеризації методом к-середніх. Вказаний алгоритм є доволі розповсюдженим та ефективним. Його застосовують в найбільш різноманітних сферах: геостатистиці, астрономії, сільському господарстві, маркетингових сегментаціях тощо [6].

Суть цього методу полягає в впорядкуванні множини об'єктів в порівняно однорідні групи. Метод базується на мінімізації суми квадратів відстаней між кожним спостереженням та центром його кластера:

$$\sum_{i=1}^N d(x_i, m_j(x_i))^2$$

У випадку з колористичним аналізом відбувається визначення групи подібних кольорів на зображенні.

Спочатку, початкові центри цих груп обираються випадково, потім обраховуватиметься приналежність кожного елемента тому чи іншому центру, далі виконується перерахунок центрів кластерів на кожній ітерації алгоритму доки центри не перестануть зміщуватись. При цьому, кожен піксель зображення представляє собою точку в RGB просторі в якому вираховується відстань до центрів кластерів [7].

Однією з важливих переваг використання такого методу для побудови системи визначення домінуючої палітри кольорів є швидкодія, яка є однією з найвагоміших складових процесу оброблення зображень так як самі зображення можуть бути доволі деталізованими та об'ємними. Окрім цього, такий метод дозволить підвищити ефективність оброблення цілого набору зображень одночасно завдяки вказаній перевазі в швидкодії. Недоліком цього методу є те, що результат класифікації сильно залежить від випадкових початкових позицій кластерних центрів.

Відповідно до переваг та недоліків вказаних методів, в основу розроблювальної системи колористичного аналізу зображень покладено алгоритм кластеризації методом к-середніх, так як він має оптимальний рівень швидкодії та точності, що в свою чергу забезпечує можливість аналізу групи вхідних зображень.

В якості засобів реалізації було обрано мову програмування C#. Ця мова дозволяє створювати програмні додатки з ергономічним користувацьким інтерфейсом, використовуючи такі платформи як Windows Forms і більш сучасну Windows Presentation Foundation, окрім цього в розроблювальній системі планується тісна взаємодія з базою даних, яка буде реалізована за допомогою технології Entity Framework та бібліотек класів ADO.NET.

Висновки

На основі проведеного аналізу аналогів, обґрунтування вибору методів розпізнавання було виявлено метод, що базується на використанні алгоритму кластеризації методом к-середніх та є одночасно оптимальним в своїй швидкодії та в точності аналізу. Цей метод є основою для реалізації програмного продукту колористичного оброблення зображень, який буде реалізовано для подальшого запровадження в систему колористичного оброблення зображень та їх класифікації. Такий програмний продукт може бути використаний в системі розпізнавання зображень для рішення різноманітних задач в техніці та економіці.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Домінуючий колір [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Домінуючий_колір
2. Why color matters [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.colorcom.com/research/why-color-matters>
3. IMGonline [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.imgonline.com.ua/get-dominant-colors.php>
4. TinEye [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://labs.tineye.com/color/>
5. HSV [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/HSV>
6. Кластеризація методом к-середніх [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Кластеризація_методом_к-середніх
7. RGB [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/RGB>

ХІІ МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2019****INFORMATION TECHNOLOGIES AND AUTOMATION – 2019**

*ОДЕСА
17– 18 ЖОВТНЯ, 2019*

Збірник включає доповіді учасників ХІІ Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології і автоматизація – 2019»

Редакційна колегія: Котлик С.В., Хобін В.А., Плотніков В.М.

Комп'ютерний набір і верстка: Соколова О.П.

Відповідальний за випуск: Котлик С.В.