

ЕКСПЕРТНА СИСТЕМА ОЦІНКИ ЯКОСТІ ГРАФІЧНИХ РАСТРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Олексій Сілагін¹, Володимир Месюра²

Вінницький національний технічний університет
Хмельницьке шосе, 95, Вінниця, 21021, Україна, тел.: (0432) 46-00-60,
E-Mail: ¹silagin@yandex.ua, ²vimes2009@yandex.ru

Анотація

В статті проаналізовано проблему оцінки якості графічних растрових зображень. Сформульовано 4 різновидності прикладних задач цієї галузі. Робиться висновок про доцільність проектування систем оцінки якості растрових зображень в концепції експертних систем. Аналізуються всі можливі спотворення та завади що виникають при застосуванні цифрових фотокамер. Пропонується оцінювати величину таких спотворень та завад за допомогою ймовірнісних та Бассовських моделей. Розроблена структура експертної системи по оцінці якості цифрових фотоапаратів, що формує інтегрований показник якості з врахуванням еволюційних та маркетингових трендів. Розроблена структура програмного забезпечення системи, що може бути реалізована будь-якою об'єктно-орієнтованою мовою програмування. Система також може бути адаптована для тестування цифрових сканерів та відеокамер.

Вступ

На даний час, важко назвати сферу застосування цифрових технологій де б не використовувалися оцифровані графічні растрові зображення. Також існує багато пристроїв, за допомогою яких можна одержувати, обробляти і передавати ці зображення. До таких пристроїв відносяться як професійні, так і не професійні цифрові фото - і відеокамери, сканери та інші. При проведенні аналізу та оцінці якості растрових зображень присутня як об'єктивна так і суб'єктивна складова, при цьому співвідношення цих складових може бути різним при різних постановках задачі щодо оцінки зображень.[1] Так ми можемо оцінювати зображення

а) як деякий образ (медіа) з точки зору його «художності», відповідності стилю, манері, а також доцільності та якості обробки.

б) з точки зору можливості його застосування в різних прикладних сферах цифрових технологій (ВЕБ-дизайн, картографія, поліграфія, навігація і т.д.)

в) з точки зору відповідності оригіналу (по суті – це оцінка якості пристроїв по оцифрованню зображень)

г) як оцінку пристроїв але з врахуванням маркетингової складової (ціни, ергономічних та естетичних показників, риночних, еволюційних та технологічних трендів і т.д.)

Тому подібні задачі оцінки якості справедливо вважаються задачами штучного інтелекту і найактуальнішим питанням сьогодення. Але вирішити ці питання професійно не може ні одна із самих сучасних систем аналізу зображень без участі кваліфікованого експерта. Це пов'язано з тим, що сучасна наука не може створити апаратуру, характеристики якої наблизилися б до характеристик людського ока і яка могла б замінити людський мозок. Разом з тим системи аналізу й обробки зображень, що бурхливо розвиваються в останні десятиліття, дозволяють при участі кваліфікованого дослідника на порядки збільшити продуктивність праці й оперативно одержувати результати високої якості [2]. Тому подібні системи доцільно створювати в концепції експертних систем.

На сьогодні, для вдосконалення характеристик оцифровуваних зображення, проведено чимало досліджень та тестів. Науковці прагнуть до отримання ідеального, якісного зображення з чіткими, правильними лініями, передаванням точних кольорів та зображення без різних завад. Методи та алгоритми проведення таких тестів надзвичайно різні і залежать від багатьох факторів.[2]

На кафедрі КН при участі автора ведуться дослідницькі роботи по проектуванню таких систем автоматизованої оцінки якості фотографованих та сканованих зображень, Інтегрований показник якості включає в себе як показники відповідності оригіналу (роздільна здатність, кольорова модель, нижня та

верхня межа діапазону яскравості D, контрастність, чіткість елементів, показник ISO, геометричні спотворення, кольороспотворення), так і показники впливу різних завад, таких як шуми, підсвітки, фонове випромінювання та інші.

Найактуальнішою, і відповідно найбільш опрацьованою є задача тестування на відповідність оригіналу.[3,4] На Рис.1 пропонується структура системи орієнтованої на вирішення задачі тестування найбільш популярного пристрою для оцифрування – цифрового фотоапарату.

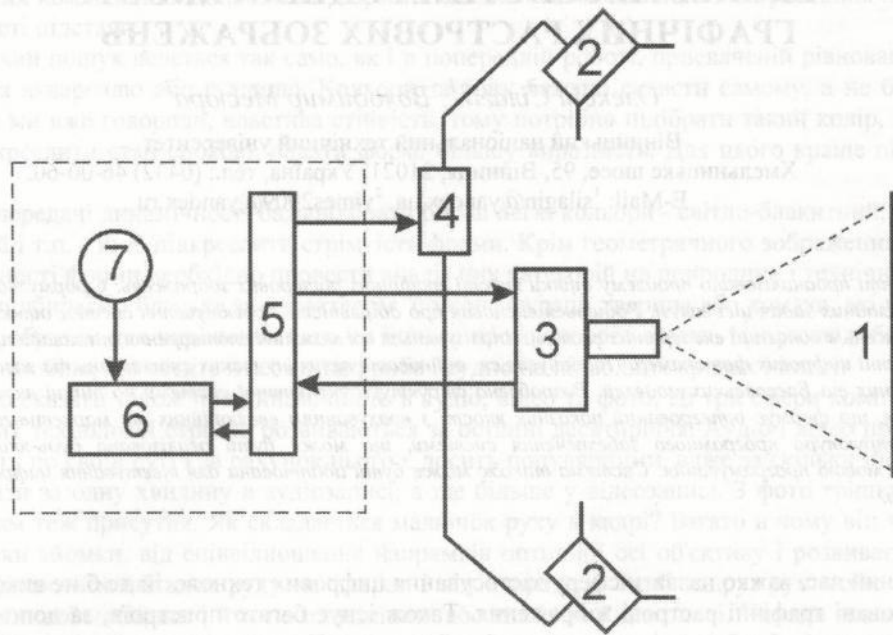


Рис.1. Структурна схема системи оцінки якості растрових зображень.

- 1-Універсальне тестове зображення, що включає тест ІТ-8,7/2-1993, (для оцінки кольороспіввідношення, геометричних спотворень та визначення рівня шумів) а також радіальні та кільцеві міри для визначення границь роздільної здатності. 2- Система освітлення. 3 Фотокамера що тестується. 4 Блок управління системою освітлення. 5 Інтерфейс системи. 6 Блок обробки та аналізу зображень. 7 Система цифрових еталонів тестованих зображень.

Система самостійно виконує тестування цифрових фотоапаратів на кольороспіввідношення, геометричні спотворення, граничну роздільну здатність і шуми в повному діапазоні ISO. При цьому вона автоматично регулює рівень освітлення та вибирає режими фотокамери. Тестування проводиться в кольорових моделях Lab або CMYK. Система визначає інтегровану оцінку якості оцифрованого фотокамерою зображення за 12-бальною шкалою з врахуванням ринкових трендів і формує власну базу даних протестованих фотокамер.

На Рис.2 Показано структуру програмного забезпечення системи, що орієнтована на реалізацію будь якою об'єктно-орієнтованою мовою програмування. В основі роботи системи лежить принцип порівняння введеного оцифрованого зображення з програмно синтезованим ідеальним еталонем.

Визначення рівня шумів та спотворень виконується класом TEST з агрегатованими класами TestColor, TestNoise, TestResolution, TestDiffusion та класом Etalon, де зберігаються синтезовані цифрові еталони. Тут же формуються повідомлення класам ControlLight та ControlCamera для зміни режимів освітлення та роботи фотокамери. Власне оцінювання відбувається в класі Identify з використанням ймовірностних та Байєсовських моделей. Разом із вводом оцифрованого зображення вводиться паспорт цифрової фотокамери, який разом із результатами тестування передається класу Statistica, де формується власна база даних проведених досліджень. Клас Request формує інтегровану оцінку у 12-бальній системі, а клас Mark коректує одержану оцінку з врахуванням еволюційних та риночних трендів, за формування яких відповідає клас Evolution

Для достовірної роботи класів Mark, Evolution, Statistic система повинна пройти деякий період навчання. Система може бути адаптована для тестування сканерів та цифрових відеокамер.

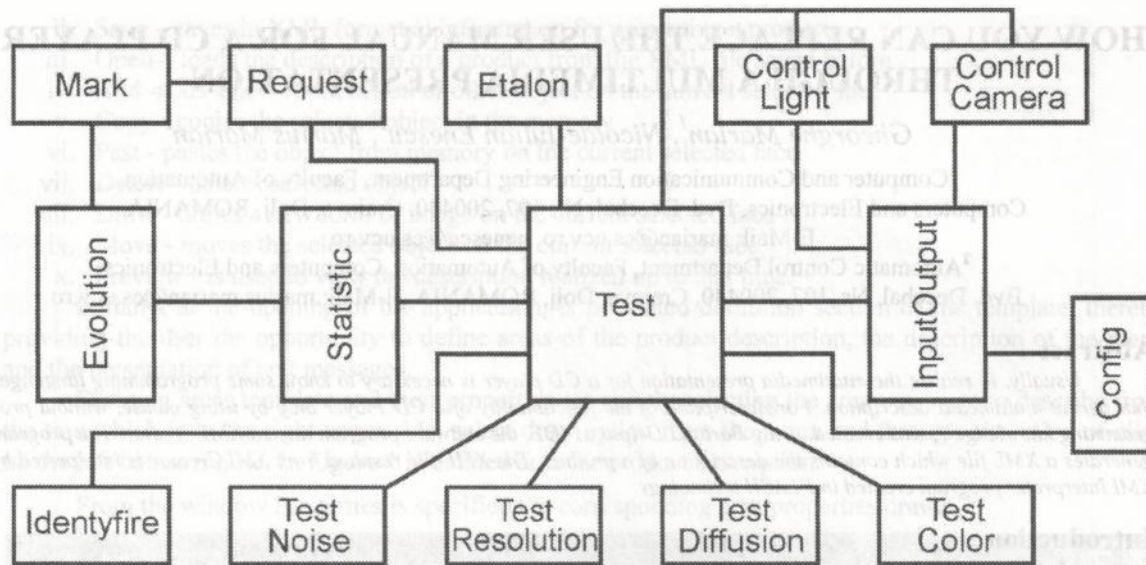


Рис.2. Диаграмма классов ПЗ-системы.

Література:

- [1] Садыков С.С. Цифровая обработка и анализ изображений – Ташкент: НПО “Кибернетика” АН РУз – 1994 – 193 с.
- [2] Павлидис Т. Алгоритмы машинной графики и обработки изображений: Пер с англ. – М.: Радио и связь, 1986 – 400 с., ил.
- [3] Андрей Шеклеин. Тесты цифровых фотокамер // Фотомагазин.- 2002.- №10.-С.19.
- [4] Юрий Сахаревский. Субъективная оценка цифровых системных камер // Фотомагазин.-2003.- №3.-С.11.
- [5] Роман Купцов. Обработка изображений в цифровой фотографии // Foto & Video.-2002.-№6.- С.23.