

*Касянчук А.В., аспірант 2 курсу
Спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»
Цюцюра С.В. д.т.н., проф., Завідувач
кафедри ІТ*

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ РЕДАГУВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ МЕТОДАМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ

Обчислювальна фотографія – це нова область досліджень, яка швидко розвивається. Вона розвинулася на основі комп'ютерної обробки зображень, комп'ютерної графіки та прикладної оптики, і широко відноситься до методів, які покращують або розширюють можливості цифрової фотографії.

Незважаючи на те, що обчислювальна фотографія нещодавно стала визнаною сферою досліджень, численні комерційні продукти, які користуються її принципами, вже з'явилися в різноманітних ринкових програмах через поступову міграцію обчислювальних алгоритмів від комп'ютерів до споживчих електронних пристроїв і програмного забезпечення для обробки зображень.

Метою цієї статті є висвітлити аспекти проектування, впровадження та застосування обчислювальної фотографії.

Способи обробки зображень в цифровій фотографії мають першорядне значення в дослідницькому середовищі та для розробників, що спеціалізуються на використанні обчислювальних методів, через нагальні потреби у запровадженні їх в нових комерційних продуктах. Існують споживчі цифрові камери, які використовують розпізнавання облич для кращого фокусування та експонування зображення, в той час як інші виконують попереднє зшивання панорами безпосередньо в камері та використовують локальне відображення тонів для вирішення складних ситуацій освітлення. Існують також успішні спроби використати інформацію з набору зображень, наприклад, щоб зменшити або усунути розмиття зображення, придушити шум, збільшити роздільну здатність зображення, а також видалити об'єкти з знятого зображення або додати їх до нього.

Таким чином, неважко помітити, що багато пристроїв і програм обробки зображень вже покладаються на досягнення в області комп'ютерної фотографії. Комерційне поширення цифрових фото- та відеокамер, мобільних телефонів із підтримкою штучного інтелекту та персональних цифрових помічників, відеоспостереження та автомобільних апаратів, систем машинного зору та комп'ютерних графічних систем збільшило попит на технічні розробки в цій області. Очікується, що зростаючий інтерес до методів обробки зображень для комп'ютерної фотографії та їх використання в нових програмах, таких як цифрова фотографія та мистецтво, візуальна комунікація, обмін онлайн в

соціальних мережах, цифрові розваги, спостереження та мультимедіа, продовжитися.

Автоматичне розфарбовування зображення – це завдання додавання кольорів до зображення у відтінках сірого без будь-якого втручання користувача. Ця проблема поставлена неправильно в тому сенсі, що не існує унікального способу розфарбовування зображення у відтінках сірого без будь-яких попередніх знань. Дійсно, багато предметів можуть мати різні кольори. Це справедливо не тільки для штучних об'єктів, які можуть мати випадкові кольори, але й для природних об'єктів, таких як листя дерев, які можуть мати різні відтінки зеленого та коричневого кольору в різні сезони без істотної зміни форми.

Процес автоматизованої колоризації можна умовно поділити на кілька етапів:

1. Сегментація – це процес поділу цифрового зображення на декілька сегментів. Мета сегментації полягає в спрощенні і зміні представлення зображення, щоб його було простіше і легше аналізувати [1]. Сегментація зображень зазвичай використовується для того, щоб виділити об'єкти і кордони (лінії, криві, і т. д.) на зображеннях. Більш точно, сегментація зображень – це процес присвоєння таких міток кожному пікселю зображення, що пікселі з однаковими мітками мають загальні візуальні характеристики.

Існує велика кількість алгоритмів сегментації. Найбільш відомі серед них: гранична сегментація, центроїдне зв'язування, алгоритм водорозділу. Всі ці алгоритми використовують один і той же принцип: угруповання в області пікселів, розташованих поруч один з одним і мають рівні яскравості, що відрізняються не більше ніж на певне число. Це називається порогом сегментації. Залежно від порогу сегментації можна отримати абсолютно різні результати сегментації зображення: різна кількість сегментів, різні параметри сегментів тощо.

Порогові методи дозволяють проводити сегментування на простих зображеннях, але, як правило, не дають необхідного результату на зображеннях з наявністю нерівного освітлення, тіней та різного роду завад. Для зменшення впливу указаних недоліків розроблені методи, які реалізують аналіз вагових значень екстремумів (інтенсивність та градієнт). Методи нарощування областей. Якщо на зображенні є стійка зв'язність окремих сегментів, то використовують методи нарощування областей – проводиться групування сусідніх елементів з однаковими або близькими рівнями яскравості, які потім об'єднуються в однорідні області. При центроїдному зв'язуванні з використанням інформації щодо об'єкту обираються стартові точки, яким присвоюється різні мітки. Точки з однаковими мітками утворюють окремі множини. Суть методу водорозділу полягає в тому, що після побудови поля контрасту зображення необхідно побудувати водорозділи (області високої контрастності).



Рисунок 1. Методи сегментування зображення

2. Визначення кольору кожного сегменту, враховуючи значення чорно-білого каналу у цьому сегменті;

3. Забарвлення цих сегментів відповідними кольорами.

Більшість методів розфарбовування зображень дозволяють користувачеві визначати колір деяких ділянок і поширювати цю інформацію на ціле зображення, попередньо розділяючи зображення на (бажано) однорідні кольорові області, або розповсюджуючи колірні потоки від визначеного користувачем кольору, точки.

Методи машинного навчання забезпечують природний та ефективний спосіб включення інформації з різних джерел.

У задачі розфарбовування зображення є дві важливі величини, які необхідно моделювати, – це вихідний простір, тобто колірний простір, і простір входу, тобто представлення ознак зображень у відтінках сірого [1].

Існують різні кольорові моделі, такі як RGB, CMYK, XYZ і Lab. Серед них вибрано простір Lab, оскільки його базова метрика була розроблена для вираження узгодженості кольорів. На основі психофізичних експериментів цей колірний простір був розроблений таким чином, щоб евклідова відстань між координатами будь-яких кольорів у цьому просторі якомога точніше наближалася до людського сприйняття відстаней між кольорами. Компонент L виражає яскравість або яскравість і, отже, позначає вісь відтінків сірого. Два інші компоненти, а і b, означають дві ортогональні кольорові осі [3].

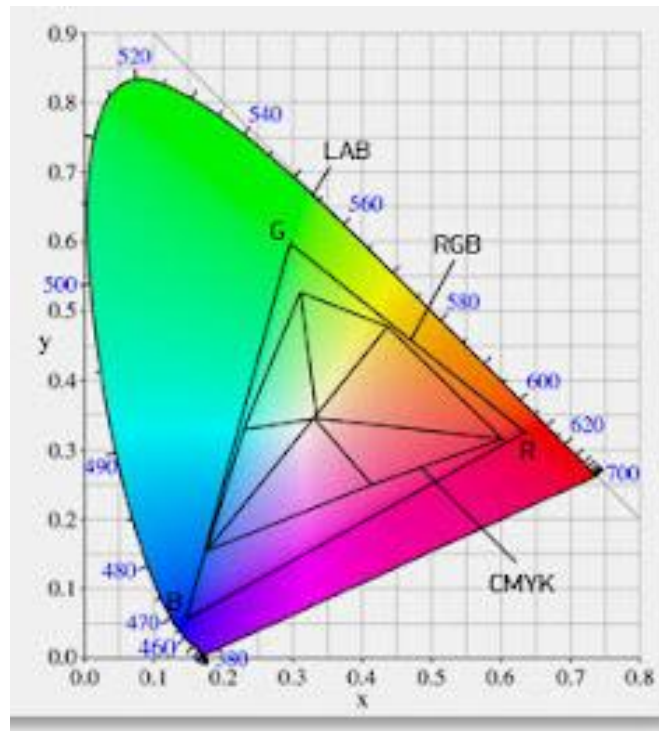


Рисунок 2. Порівняння колірних моделей Lab, RGB та CMYK

Під час автоматичного розфарбовування зображень з використанням методів машинного навчання мета полягає в тому, щоб навчити функцію, яка пов'язує правильний колір для пікселя з урахуванням локального опису сірих плям.

Через мультимодальний характер проблеми передбачення кольору, метод машинного навчання спочатку робить висновок про розподіли для дискретних кольорів, заданих пікселем, а потім проектує передбачені кольори в безперервний колірний простір.

Висновки:

Було висвітлено основні аспекти в дослідженні інформаційної технології редагування зображень методами штучного інтелекту на прикладі автоматизації розфарбовування зображень із залученням методу вікон Парзена.

Список джерел:

- [1] Rastislav Lukac. Computational Photography. Methods and Applications, 2011. 422-465 p.
- [2] Алгоритм Парзена-Розенблатта. URL: https://stud.com.ua/139986/informatika/algorithm_parzena_rozenblatta
- [3] Milan Sonka, Václav Hlavác, Roger Boyle. Image processing, Analysis, and Machine Vision, 2015. 125-214 p.