

1. Перетворити зображення у різні простори кольору (файл – pic.1.png).

Зауважу, що провідник файлів трактує всі файли .png як такі, що належать до колірного простору RGB



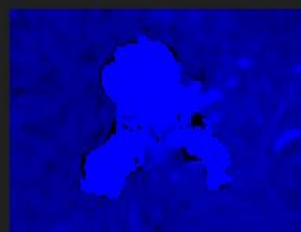
Original (RGB)



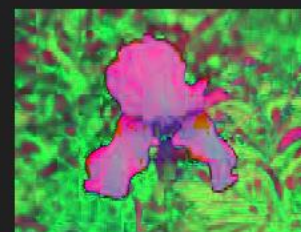
RGB to BGR



RGB to CMY



RGB to HSI



RGB to HSV



RGB to Lab



RGB to Luv

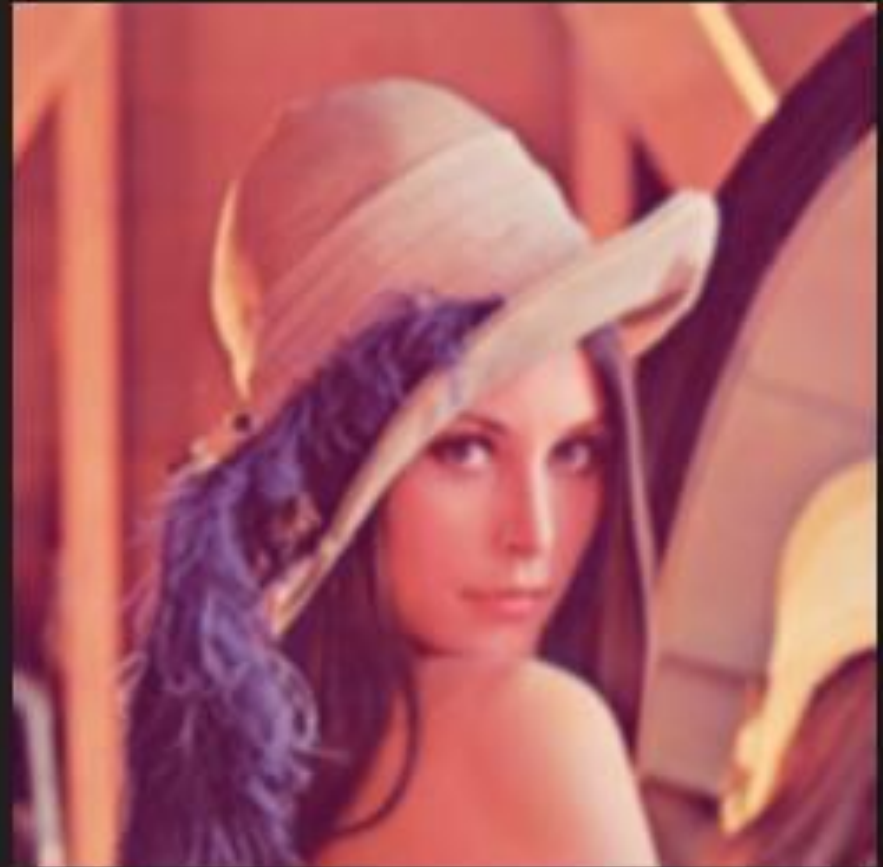


RGB to XYZ

2. Здійснити згладжування зображення за допомогою покомпонентної обробки (файл – pic.2.png).



Original



Smooth

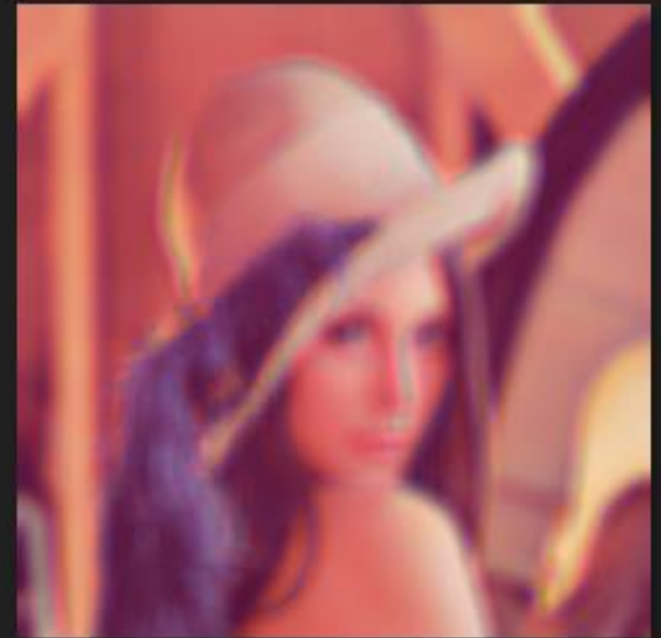
3. Здійснити згладжування зображення шляхом його перетворення в системи кольору HSV та L*a*b* (файл – pic.2.png).



Original



Smooth HSV



Smooth Lab

4. Підвищити різкість зображення за допомогою покомпонентної обробки (файл – pic.2.png).



↻ increase sharpness RGB



↻ Original

5. Підвищити різкість зображення шляхом його перетворення в системи кольору HSV та L*a*b* (файл – pic.2.png).



↻ increase_sharpness_HSV



↻ increase_sharpness_Lab



↻ Original

6. Виконати еквалізацію гістограм (файл – pic.2.png).



Equalized HSV



Equalized Lab




Equalized RGB

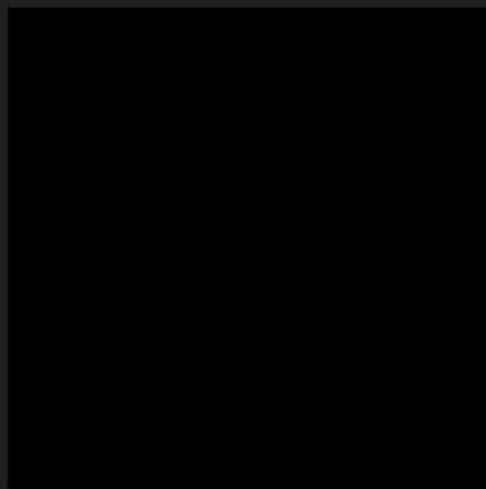



Original

7. Виконати виявлення контурів на зображенні покомпонентно та розглядаючи зображення як вектор функцію (файл – `pic.2.png`). Порівняти результати.




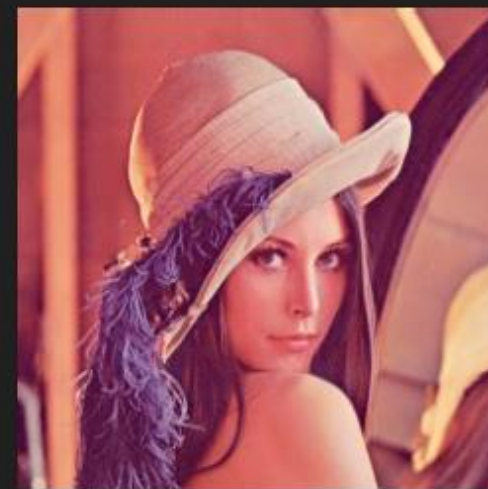
 `get_absolute_difference`




 `get_per_plane_gradient`



 `get_sobel_gradient_normalized`



 Original

Запитання для самоконтролю

1. Що таке колір, якими параметрами він зазвичай характеризується.

Колір - це сприйняте візуальне враження, яке виникає в результаті взаємодії світла з об'єктами або випромінюванням ними світла. Видимий світ складається лише з обмеженого діапазону довжин хвиль електромагнітного спектру: від приблизно 380 до 780 нм. Основні параметри, що описують колір, включають світлість (яскравість), тон (відтінок) і насиченість.

2. Як представляються кольорові цифрові зображення у сучасній обчислювальній техніці.

Кольорові цифрові зображення представляються у сучасній обчислювальній техніці за допомогою різних форматів файлів, кожен з яких зберігає інформацію про кольори пікселів у зображенні. Основні формати включають: RGB (Red, Green, Blue), CMYK (Cyan, Magenta, Yellow, Key/Black), HSV (Hue, Saturation, Value), LAB (CIELAB), XYZ.

3. Що таке кольоровий простір. Наведіть види кольорових просторів, та їх приклади.

Кольоровий простір - це математична модель або система, що визначає спосіб представлення кольорів у вигляді числових значень. Це абстрактне уявлення, яке використовується для опису кольорів з точки зору їх основних характеристик, таких як тон, насиченість, яскравість тощо.

Лінійні простори кольору: XYZ, RGB, CMY, YCbCr.

Нелінійні простори кольору: неоднорідні (HSV, HSI), однорідні ($L^*a^*b^*$, $L^*u^*v^*$).

4. Для чого потрібні різні кольорові простори. Наведіть приклади їх застосування.

Різні кольорові простори використовуються залежно від конкретної задачі або потреби, оскільки вони можуть надавати корисну інформацію про кольори з різних аспектів. Приклади застосування:

- Фотографія та цифрове мистецтво (RGB, sRGB).
- Друкарство та поліграфія (CMYK).
- Обробка відео та телевізійні технології (YCbCr).

- Кольорова корекція та аналіз (HSV, $L^*a^*b^*$).
- Медичне зображення ($L^*a^*b^*$).

5. Якими двома шляхами можна виконувати обробку кольорових зображень. В чому їх переваги та недоліки.

Одним із найбільш поширених методів обробки цифрових кольорових зображень є покомпонентна обробка, коли кожен кольоровий канал обробляється окремо. При згладжуванні та підвищенні різкості зображень обробка окремих кольорових площин дає гарний результат. Недоліком покомпонентної обробки є неоднакові зміни кожної з компонент та поява спотворень при деяких видах обробки. Альтернативою може бути перехід до іншого кольорового простору та обробка лише одного з його компонентів, цей варіант є вразливим до шумів.

6. Як виконується еквалізація гістограм при обробці кольорових зображень. Чому її не можна виконувати по кожній площині кольору.

При роботі з кольоровими зображеннями, еквалізація гістограми виконується переважно в одному каналі кольору, зазвичай у просторі кольорів, як-от L у $L^*u^*v^*$ чи V у HSV.

Причина, чому еквалізацію гістограми не можна виконати покомпонентно по кожній площині кольору, полягає в тому, що кожен канал кольору (наприклад, R, G, B у RGB) несе інформацію про конкретну кольорову складову і може мати різне значення яскравості. Якщо виконати еквалізацію гістограми окремо для кожного каналу, може виникнути порушення зв'язків між кольорами. Наприклад, після еквалізації гістограми для кожного каналу R, G, B зображення може втратити свою колірну балансу та відтінки.

7. Наведіть алгоритм обробки зображення із переходом у простори HSV/ $L^*u^*v^*$ / $L^*a^*b^*$.

Перевести зображення із заданого простору в один із просторів HSV/ $L^*u^*v^*$ / $L^*a^*b^*$.

Виконати фільтрацію компоненти V або L^* .

Повернути зображення у заданий кольоровий простір.

8. Як виконується виявлення контурів на кольорових зображеннях.

Можна покомпонентно знаходити градієнти :

$$\begin{aligned} F_a(x, y) &= \nabla f_R + \nabla f_G + \nabla f_B = \\ &= \sqrt{\left(\frac{\partial R}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial R}{\partial y}\right)^2} + \sqrt{\left(\frac{\partial G}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial G}{\partial y}\right)^2} + \sqrt{\left(\frac{\partial B}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial B}{\partial y}\right)^2} \end{aligned}$$

Або можна знайти за допомогою вектор-функцій:

$$F(x, y) = \sqrt{\frac{1}{2}[(g_{xx} + g_{yy}) + (g_{xx} - g_{yy}) \cos(2\theta) + g_{xy} \sin(2\theta)]}$$

9. Які процедури переходу між кольоровими просторами застосовуються в системі MATLAB.

Для переходу між кольоровими зображеннями в MATLAB використовують такі функції: `rgb2gray`, `rgb2hsv`, `hsv2rgb`, `rgb2xyz`, `xyz2rgb`, `rgb2lab`, `lab2rgb`.