

Projet image couleur 2 - Auto White Balance



telecom
saint-étienne
école d'ingénieurs
nouvelles technologies

DUTEYRAT ANTOINE, SÈVE LÉO

Table des matières

| | | |
|----------|--|----------|
| 1 | Objectif | 2 |
| 2 | Données | 2 |
| 3 | Étapes | 4 |
| 3.1 | Détection de la mire | 4 |
| 3.2 | Linéarisation des images JPG | 4 |
| 3.3 | Balance des blancs | 5 |
| 4 | Résultats | 6 |
| 5 | Où trouver notre travail ? | 7 |

Projet image couleur 2 - Auto White Balance

1 Objectif

L'objectif de ce projet est d'automatiser la balance des blancs d'un ensemble de 12 images. La première partie consiste à détecter la présence et la position des mires MacBeth dans chaque image. Le second objectif est de se servir de ces mires pour estimer la balance des blancs de l'image.

2 Données

Pour ce projet, un jeu de photographies a été fourni, contenant 12 images contenant des mires MacBeth. Ces images ont été prises dans des conditions d'éclairage variées, ce qui permet d'étudier l'impact de la lumière sur la perception des couleurs.



FIGURE 1 – Photographie numéro 1



FIGURE 2 – Photographie numéro 3

À noter que l'image 9 comporte une mire différente des autres, ce qui empêche sa détection par la fonction OpenCV.

Projet image couleur 2 - Auto White Balance



FIGURE 3 – Photographie numéro 9



FIGURE 4 – Mire image numéro 9

3 Étapes

La démarche suivie dans ce projet se décline en plusieurs étapes :

3.1 Détection de la mire

Dans un premier temps, on détecte les mires MacBeth dans chaque image, en utilisant la fonction OpenCV cv2.mcc.CCheckerDetector.



FIGURE 5 – Résultat de la détection de la mire sur l'image 1

3.2 Linéarisation des images JPG

Ensuite, il est nécessaire de linéariser les images sources. Les images JPG sont encodées avec une correction gamma, qui doit être "inversée" pour travailler avec des valeurs linéaires. Pour les images JPG suivant l'espace colorimétrique sRGB, la fonction de linéarisation s'exprime comme suit :

$$RGB_{\text{linéaire}} = \begin{cases} \frac{RGB_{\text{non-linéaire}}}{12.92} & \text{si } RGB_{\text{non-linéaire}} \leq 0.04045 \\ \left(\frac{RGB_{\text{non-linéaire}} + 0.055}{1.055} \right)^{2.4} & \text{si } RGB_{\text{non-linéaire}} > 0.04045 \end{cases} \quad (1)$$

Projet image couleur 2 - Auto White Balance



FIGURE 6 – Photographie numéro 1 non-linéarisée



FIGURE 7 – Mire image numéro 1 linéarisée

3.3 Balance des blancs

Le troisième et dernier objectif est de récupérer les patchs gris de la mire, et utiliser leurs couleurs sous un illuminant blanc de référence (D65) pour estimer la balance des blancs de l'image. Pour cette étape, on utilise la matrice de Von Kries qui permet d'adapter les couleurs d'une image d'un illuminant à un autre.

La matrice de Von Kries se définit comme suit :

$$M_{vk} = \begin{pmatrix} \frac{X_d}{X_s} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{Y_d}{Y_s} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{Z_d}{Z_s} \end{pmatrix} \quad (2)$$

où (X_s, Y_s, Z_s) représente le point blanc source et (X_d, Y_d, Z_d) le point blanc destination.

En pratique, la transformation peut également être appliquée dans l'espace RGB :

$$\begin{pmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{R_{white}}{R_{gray}} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{G_{white}}{G_{gray}} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{B_{white}}{B_{gray}} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} \quad (3)$$

Cette transformation est ensuite appliquée à l'image linéarisée pour arriver à une image équilibrée.

4 Résultats

On arrive aux images suivantes :

5 Où trouver notre travail ?

Tout le travail dont il est question dans ce rapport est disponible sur github.