

Equilibrado del color

© 2021- F.J. Madrid Cuevas (fjmadrid@uco.es). Universidad de Córdoba. España.

Objetivos

- Aplicar varias técnicas de procesamiento puntual a la imagen para equilibrar el color.
- Aprender métodos para obtener estadísticas de áreas de la imagen usando una máscara.

Descripción

Una de los desperfectos que pueden ocurrir en el sistema de captura es que los colores obtenidos no se correspondan con los “reales” o esperados. Por ejemplo si observamos la imagen de una pared blanca esta se muestra con alguna desbalance de color hacia algún tono. Esto puede ocurrir debido a la iluminación (por ejemplo, la toma se realiza al amanecer o al atardecer) o algún fallo del sensor. Las técnicas de procesamiento que intentan corregir estas deficiencias se denomina “equilibrado del color”.

White Patch

La técnica de equilibrado del color “White Patch” busca corregir deficiencias en la iluminación (o del hardware) que hace que una superficie blanca (“White patch”) refleje luz con tono RGB distinto de (255,255,255).

Para ello la técnica localiza el punto más luminoso en la imagen, W^* , que tendría que coincidir con un punto sobre un área que tendría que verse blanca (por ejemplo una pared) y escalar la imagen de entrada I para conseguir que dicho punto quede como blanco (255,255,255) en la imagen de salida O :

$$O = \alpha \cdot I \text{ con } \alpha = (255/W_R^*, 255/W_G^*, 255/W_B^*).$$

En la Figura 1b se muestra un ejemplo de esta técnica.

Para seleccionar el punto blanco podemos optar a hacerlo de forma manual, donde el usuario pulsará con el botón izquierdo del ratón sobre un punto de la imagen, o de forma automática, donde el punto blanco será seleccionado como aquel con mayor iluminación. Nótese que dado un color RGB, su iluminación puede calcularse como la suma ponderada

$$Y = 0.299 R + 0.587 G + 0.114 B.$$

La versión automática tiene dos inconvenientes: en primer lugar puede ocurrir que debido a la presencia de zonas con brillos especulares, cuyos valores no tienen relación con

la escena (se denominan “outliers”), el valor del punto más luminoso coincida en uno de estos outliers cuyos valores será próxima a (255, 255, 255) y por lo tanto la técnica no funcionará correctamente.

Una forma más robusta de estimar el punto más luminoso es utilizar el valor RGB promedio \overline{W}^* obtenido a partir de un porcentaje P de los puntos más luminosos en la escena. La idea es que en esta estimación es menos sensible a los “outliers”. Ahora el factor de escala a aplicar sería

$$\alpha = (255/\overline{W}_R^*, 255/\overline{W}_G^*, 255/\overline{W}_B^*).$$

En la Figura 1c se muestra un ejemplo.

Otro inconveniente de aplicar de forma automática la técnica White Patch es que en la escena no haya superficies blancas, por lo que no tiene sentido. En estos casos, donde no podemos asegurar que existan zonas blancas muy iluminadas, es recomendable utilizar la técnica Gray World.

Gray World

Como no siempre puede suponerse que en la escena hay una área blanca, otra alternativa, conocida como “Gray World” (el mundo es gris), consiste en calcular el color promedio \overline{G} en la imagen asumiendo que, en una situación ideal, este tono promedio debería ser (128,128,128) o gris neutro. Por lo tanto se escala la imagen de entrada con el factor

$$\alpha = (128/\overline{G}_R, 128/\overline{G}_G, 128/\overline{G}_B).$$

En la Figura 1d se muestra un ejemplo de esta técnica.



(a)



Figura 1. Ejemplos de corrección del balance de color. a) imagen original sin equilibrio de color. b) Corrección “White patch”. c) Corrección “White Patch” usando la media del 10% de los puntos más luminosos. d) Corrección “Gray World”.

Evaluación

Además del programa con la funcionalidad mínima:

fsiv_color_rescaling	2
fsiv_wp_color_balance	2
fsiv_gw_color_balance	2
fsiv_color_balance	2
El código ofrece una GUI que permite trabajar de forma interactiva todas las opciones. También permite seleccionar con el ratón en un punto de la imagen original y hacer que su color sea el nuevo “blanco”.	2

Recursos

- Localización de máximos y mínimos [cv::minMaxLoc\(\)](#).
- Obtención del valor medio de una imagen [cv::mean\(\)](#).
- Tipo de dato para definir escalares para varios canales [cv::Scalar](#).
- Función para convertir espacios de color [cv::cvtColor\(\)](#).
- Cómo añadir control del ratón en una ventana [\[aquí\]](#).
- Cómo añadir un deslizador a una ventana [\[aquí\]](#).