

DESARROLLO DE UN COLORÍMETRO BASADO EN UNA CÁMARA CCD-RGB CONVENCIONAL PARA LA CALIBRACIÓN DE PANTALLAS DE TELEVISIÓN DE GRAN FORMATO

Pujol, J.; Arjona, M.; Vilaseca, M.; Sanabria, F.; Martínez-Verdú, F.M.

Centre de Desenvolupament de Sensors, Instrumentació i Sistemes (CD6),
 Departament d'Òptica i Optometria, Universitat Politècnica de Catalunya
 Departament Interuniversitari d'Òptica, Universitat d'Alacant

Palabras clave: Imagen y color, instrumentación, caracterización de dispositivos multimedia

INTRODUCCIÓN

Una de las principales limitaciones de los instrumentos convencionales para la medida del color como los tele-espectrocolorímetros es que no pueden medir simultáneamente todos los colores de una escena. Esta limitación es bastante importante en el caso de la calibración de pantallas de televisión y especialmente en el caso de televisores de gran formato puesto que es necesario realizar un barrido para poder medir el color en diferentes áreas del monitor. Esta limitación puede superarse utilizando una cámara CCD-RGB convencional que permite registrar directamente la imagen de una escena.

Una cámara digital no es directamente un instrumento de medida del color porque el espacio de color asociado es de tipo RGB. Sin embargo, es posible encontrar en la literatura (Finlayson y Drew, 1997; ISO/WD 17321) métodos de transformación o perfiles colorimétricos entre el espacio RGB asociado a la cámara y el del observador patrón CIE-1931 XYZ. Partiendo de estas ideas generales hemos propuesto un modelo de caracterización (Martínez-Verdú, Pujol y Capilla, 2001ab) de una cámara digital para que funcione como un tele-colorímetro con salida triestímulo CIE-XYZ en cd/m^2 , tal como lo hace un tele-espectrocolorímetro.

A partir de este modelo de caracterización se ha desarrollado un colorímetro basado en una cámara CCD-RGB convencional, que permite el ajuste de color en pantallas de televisión LCD de gran formato (≈ 50 pulgadas), en el marco de un convenio de colaboración entre la empresa SONY S.A y la Universitat Politècnica de Catalunya.

MATERIAL Y MÉTODOS

El colorímetro se ha desarrollado a partir de una cámara CCD-RGB (SONY DXP-930C) con un objetivo zoom (VCE 614 WEA) y una tarjeta digitalizadora de imágenes (MATROX GENESIS LC) insertada en un ordenador tipo PC. Para convertir la respuesta de este dispositivo de captura en coordenadas de color son necesarias básicamente tres fases. La primera fase es la de caracterización espectral (Martínez-Verdú, Pujol y Capilla, 2002a), y en ella se obtienen las funciones de igualación asociadas al dispositivo a partir de la medida de las sensibilidades espectrales relativas. En la segunda fase se realiza una caracterización espacial que permite obtener la misma respuesta en todas las zonas del CCD para un estímulo de luminancia constante. Finalmente, en la tercera fase se realiza la caracterización colorimétrica (Martínez-Verdú, Pujol y Capilla, 2002b), en que se obtiene un perfil colorimétrico de paso de los niveles digitales RGB a valores triestímulo XYZ en cd/m^2 . Esta transformación de color incorpora un algoritmo de adaptación luminosa en función del número de diafragma N del objetivo fotográfico que permite adaptar el rango dinámico de respuesta más corto del dispositivo al rango de luminancias más extenso de la pantalla.

RESULTADOS

Se ha desarrollado e implementado en una cadena de producción un colorímetro basado en una cámara CCD-RGB convencional totalmente automatizado, el cual a partir de la captación de una imagen de toda la pantalla, determina las coordenadas cromáticas en el sistema CIE-1931 XYZ en 84 zonas distintas de la pantalla. El colorímetro asimismo lleva incorporado un balance de adaptación luminosa que le permite seleccionar automáticamente el número de diafragma N del objetivo, además de dos algoritmos que permiten enfocar y detectar los límites de la pantalla a ajustar.

El instrumento se ha incorporado a la línea de producción, funcionando satisfactoriamente de acuerdo con las especificaciones previstas, y ha resuelto el problema del ajuste colorimétrico de las pantallas de televisión de gran formato que no podía realizarse utilizando instrumentos convencionales para la medida del color, debido al tiempo que requeriría para realizar un barrido de toda la pantalla.

El instrumento desarrollado puede adaptarse de forma automática a cualquier formato de pantalla de televisión pudiendo realizar el análisis simultáneo de color del número de zonas que las especificaciones del fabricante requieran para cada geometría.

AGRADECIMIENTOS A la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología por la financiación del proyecto TAP99-0856. A la empresa SONY S.A por la financiación del convenio de colaboración con la Universitat Politècnica de Catalunya.

BIBLIOGRAFÍA

- Finlayson, G.; Drew, M.S. (1997). Constrained least-squares regression in colour spaces. *J. Electron. Imaging*, 6, 484-493.
- ISO/WD 17321 (Junio 2002), Graphic Technology and Photography - colour characterization of digital still cameras (DSCs); <http://www.pima.net/standards/iso/te42/WG20.htm>.
- Martínez-Verdú, F.; Pujol, J.; Capilla, P. (2001) Método para la caracterización espectrocolorimétrica de dispositivos de captura. Patente española P2001 02667.
- Martínez-Verdú, F.; Pujol, J.; Capilla, P. (2001). Dispositivo para la medida del color basado en una cámara CCD-RGB convencional. Patente española P2001 02668.
- Martínez-Verdú, F.; Pujol, J.; Capilla, P. (2002). Calculation of the Color Matching Functions of Digital Cameras from Their Complete Spectral Sensitivities. *J. Imaging Sci. Technol.*, 42, 15-25.
- Martínez-Verdú, F.; Pujol, J.; Capilla, P. (2002). Characterization of a Digital Camera as an Absolute Tristimulus Colorimeter. *J. Imaging Sci. Technol.* (enviado).

EST

el color
siguiente
de la
pantalla
de la
de la
de la

Palabras cl

INTROD

Los co
(0 ó 1) de
1931 XYZ
luminancia
juzgar el s
las gamas

Reflectancia p

Figura 1. F



Figura 2. L
máticos xy
simplifican

Utiliza
(Martínez
mos y tran
do a este
cámara di