

RESUM DE TESI DOCTORAL

Autor:	Meritxell Vilaseca Ricart			
Títol de la tesi:	Diseño de un nuevo sistema para la reconstrucción de espectros y visualización de imágenes en el infrarrojo próximo (800 – 1000 nm)			
Unitat estructural:	Departament d'Òptica i Optometria (CD6)			
Programa doctorat:	Enginyeria Òptica			
Codis UNESCO¹:	220900	220903	220909	220920

Resum²:

La utilización de detectores de estado sólido, concretamente de cámaras CCD, ha crecido rápidamente en los últimos años debido a su versatilidad y bajo coste. Las numerosas prestaciones que presentan este tipo de cámaras, hace que sean utilizadas en el procesado de imágenes, visión artificial etc. o para otras finalidades científicas más específicas, como por ejemplo en las áreas de fotometría y colorimetría. En las aplicaciones desarrolladas en estos campos, muchas de ellas en fase de experimentación, se utilizan las cámaras CCD como sensores de medida de energía luminosa debido a que su respuesta espectral es máxima en la región visible del espectro electromagnético, es decir, entre 380 y 780 nm. Sin embargo, la sensibilidad espectral de estas cámaras no queda limitada a esta región sino que se extiende a longitudes más grandes, siendo significativa hasta 1000 nm aproximadamente. Esta característica hace que este tipo de instrumentación pueda ser utilizado para aplicaciones que involucren la medida de energía radiante procedente de este rango del espectro y no propiamente de la región visible. Esta capacidad de las cámaras CCD conjuntamente con el elevado grado de resolución espacial que presentan, ha provocado que haya grandes expectativas en cuanto a las posibles aplicaciones que puedan derivarse de éstas. Todos los argumentos anteriores conllevan a que en la presente tesis doctoral se plantee la utilización de este tipo de cámaras para diseñar un sistema de reconstrucción de espectros y visualización de imágenes en la región NIR del espectro (800 - 1000 nm).

El sistema desarrollado utiliza la técnica de las imágenes multiespectrales, es decir, consiste en un dispositivo multiespectral el cual permite registrar una escena a través de varios canales de adquisición con transmitancia diferente, de forma que los píxeles de las imágenes captadas con la cámara contienen cierta información de la reflectancia espectral. Esta característica permite obtener el espectro de reflectancia de las muestras presentes en la imagen mediante la ayuda de algoritmos matemáticos de reconstrucción específicos. La metodología de reconstrucción desarrollada puede ser utilizada como alternativa a los analizadores convencionales utilizados en el NIR, los cuales están compuestos por espectrofotómetros cuyo sensor debe ser sensible a longitudes de onda de hasta 1000 nm o más y a la necesidad de incorporar en ellos una red de difracción, lo que incrementa su coste notablemente. Debido al hecho de que las propiedades espectrales en el NIR de los materiales están relacionadas con sus constituyentes, hace que los espectros correspondientes a esta región sean utilizados como una herramienta analítica, conocida con el nombre de *tecnología NIR*. Entre los sectores que utilizan esta

1. Com a mínim 1 i com a màxim 4. Els codis els podeu trobar en la pàgina web: <http://www.upc.edu/tercercicle/models/codisunesco.php>
2. El resum ha de tenir un màxim de 4000 caràcters. Cal tenir present que si es supera aquest límit es tallarà automàticament el resum al caràcter 4000.

tecnología se encuentran la agricultura, la industria alimenticia, médica, farmacéutica, química y petroquímica, textil, militar etc.

Por otro lado, la última etapa del presente trabajo trata de visualizar en color la radiación procedente de la región NIR, la cual es invisible para el ojo humano, y para conseguirlo también se utiliza el sistema multispectral. La generación de una imagen pseudocoloreada de la escena captada permite una interpretación intuitiva y fácil del NIR, a partir de la cual es posible extraer toda la información asociada a esta zona espectral a causa de que la imagen incluye la información presente en todas las imágenes monocromáticas captadas a través de los distintos canales multispectrales del sistema. Para llevar a cabo el proceso de pseudocoloración, las imágenes monocromáticas adquiridas se asignan a los canales *R*, *G*, *B* de un dispositivo de visualización, es decir, se desarrolla un espacio de representación del color. Para definir dicho espacio se utilizan modelos de visión del color existentes en el visible y otros algoritmos de decorrelación, de forma que se obtiene una máxima discriminación y contraste entre las muestras presentes en la imagen. Para que la imagen pseudocoloreada finalmente visualizada no dependa del dispositivo utilizado se desarrolla un algoritmo de transformación de las señales, el cual tiene en cuenta las características colorimétricas concretas del dispositivo, en nuestro caso un monitor CRT convencional. Algunas de las utilidades que se pueden derivar del sistema de visualización en color propuesto son mejorar la detección de objetos, aumentar la relevancia de información importante que en el visible queda escondida, la marcación de prendas textiles con marcas infrarrojas invisibles para asegurar su autenticidad o aplicaciones militares relacionadas con el tema del camuflaje.

Signatura:

Data: 21-12-04

Meritxell Vilaseca Ricart

1. Com a mínim 1 i com a màxim 4. Els codis els podeu trobar en la pàgina web:
<http://www.upc.edu/tercercicle/models/codisunesco.php>
2. El resum ha de tenir un màxim de 4000 caràcters. Cal tenir present que si es supera aquest límit es tallarà automàticament el resum al caràcter 4000.