

Conceptos y Métodos en **VISIÓN POR COMPUTADOR**

Editado por Enrique Alegre,
Gonzalo Pajares y Arturo de la Escalera



*Grupo de Visión del
Comité Español de Automática (CEA)*

Conceptos y Métodos en Visión por Computador

Editado por Enrique Alegre, Gonzalo Pajares y Arturo de la Escalera

Junio 2016

Conceptos y métodos en Visión por Computador

Varios autores

Editado por: Alegre Gutiérrez, Enrique; Pajares Martinsanz, Gonzalo; de la Escalera Hueso, Arturo

ISBN: 978-84-608-8933-5

Materias: Ingeniería de instrumentos e instrumentación, Ingeniería de instrumentos e instrumentación,
Ingeniería de control automático, Procesamiento de imágenes

España, Junio 2016

PRÓLOGO

Para los editores de este libro, *Conceptos y métodos en Visión por Computador*, ha sido un placer coordinar todas las tareas relacionadas con la publicación de esta obra, iniciativa del Grupo Temático Visión por Computador perteneciente al Comité Español de Automática (www.ceautomatica.es) y en la que han participado 39 profesores pertenecientes a 15 departamentos de 10 universidades españolas y una británica. Aunque cuando nos embarcamos en la tarea de sacar adelante la publicación de este libro no éramos conscientes de las dificultades que tendríamos que sortear, a la vista del resultado pensamos sinceramente que el tiempo, y la espera, han merecido la pena ya que la comunidad científica de habla castellana tendrá a partir de ahora una publicación de público acceso donde se detallan las ideas básicas donde se asientan los impresionantes desarrollos que se están observando en la actualidad en esta tecnología.

Ése es el objetivo principal que pretende este libro, familiarizar al lector con la Visión por Computador, el análisis de imágenes a través de computadores. Tradicionalmente, esta tecnología ha estado implantada en el ambiente industrial en dos campos principales:

- 1.- Lograr una mayor interacción entre las máquinas y el entorno que las rodea.
- 2.- Conseguir un control de calidad total de los productos fabricados.

Sin embargo, la aparición de nuevos algoritmos y cámaras ha propiciado que el rango de aplicaciones se haya expandido en los últimos años. Un ejemplo de este tipo de aplicaciones son las cámaras y aplicaciones fotográficas, donde se detecta de forma automática las caras de las personas que aparecen en la imagen. Otros ejemplos clásicos son el reconocimiento automático de las matriculas de los vehículos o incluso las modernas cámaras 3D, capaces de dar información, no solo del color, sino también de la distancia a la que se encuentran los objetos que aparecen en la imagen. Estos avances posibilitan nuevos campos de aplicación como la seguridad, o la conducción automática, o nuevas formas de interactuar con los computadores, por ejemplo con los gestos de la mano, o movimientos de los ojos por no decir la creciente demanda proveniente de lo que se conoce como internet de las cosas (IoT, Internet of Things)

Sinceramente pensamos que los conocimientos transmitidos en los 19 capítulos de este libro permitirán a los lectores desarrollar sus propias aplicaciones de análisis de imágenes. Los tres primeros capítulos están centrados en los primeros bloques de una aplicación. Así se ven los diversos elementos que se pueden utilizar para capturar una imagen en una aplicación industrial: cámaras, lentes, iluminación, para pasar después a describir elementos importantes como el histograma de una imagen y sus diversas aplicaciones para mejorar el contraste o realce en ella. En tercer lugar se describen diversas formas de definir y tratar el color en las imágenes a través de los denominados espacios de color. El procesamiento de imágenes es la finalidad de los dos siguientes capítulos donde se presentan diversas transformaciones como las lógicas, geométricas o las convoluciones para detenerse con más detalles en el procesamiento morfológico, tanto en imágenes binarias como en niveles de gris. El capítulo sexto se centra en la segmentación, etapa en la que ya se empieza a extraer información de alto nivel de las imágenes. Para reconocer objetos se necesita poder describirlos, que es el objeto de dos temas, en el séptimo se describen la textura de la superficies de los objetos mientras que en el siguiente se describe en profundidad uno de los detectores y descriptores de características más importantes de los últimos

años, el SIFT o Scale Invariant Feature Transform. Los temas nueve y diez están dedicados a la clasificación y reconocimiento de patrones, bien usando técnicas clásicas como K-medias o el modelo *Bag of Visual Words*. Los cinco siguientes capítulos están relacionados con la adquisición, procesamiento y reconocimiento de objetos cuando se tiene información tridimensional (3D). Se empieza explicando los diversos modelos, paramétricos o no, de los que se dispone para representar la información 3D. Se explica después cómo se puede inferir la información 3D a partir de la que proporcionan las cámaras, así como los principios básicos de la visión estereoscópica, para pasar entonces al reconocimiento de objetos tridimensionales usando descriptores de superficie. Para terminar se explica con detalle el algoritmo RANSAC, muy utilizado cuando se quiere ajustar la información de los datos a alguno de los modelos explicados. Los siguientes dos capítulos, dieciséis y diecisiete, describen dos aplicaciones de la Visión por Computador. Primero se explica cómo mediante el control visual se usan las cámaras para poder guiar a los robots para llegar después a la introducción de la visión en los dispositivos móviles, uno de los campos de mayor crecimiento hoy en día, incluyendo el IoT como se ha mencionado previamente. Los dos últimos capítulos están dedicados a conceptos básicos, de índole matemática, existentes detrás de algunos de los aspectos explicados antes, como el uso del álgebra lineal y la geometría proyectiva.

Esperamos sinceramente que este libro sea de interés tanto al lector que ya tiene ciertos conocimientos sobre la Visión por Computador como al que se inicia en esta apasionante tecnología.

Enrique Alegre Gutiérrez
Gonzalo Pajares Martin-Sanz
Arturo de la Escalera Hueso

Junio de 2016