

Desarrollo de Aplicación para Edición de Imagen Digital

Se va a desarrollar una aplicación que pueda substituir la que se ha utilizado hasta ahora en prácticas de Tratamiento Digital de Imagen, PDI32. Este nuevo software está adaptado a sistemas operativos actuales como Windows Vista, 7 y 8 con una interfaz de usuario acorde con estos ellos. Puesto que el programa se utilizará en prácticas debe incluir como mínimo todas las operaciones y efectos que se utilizarán la asignatura: adquisición de imágenes, realizado por procesado por punto, filtrado espacial, filtros para segmentación, filtros morfológicos y diferenciación de objetos. Puesto que es una nueva versión del programa se va aprovechar para añadir nuevas utilidades como funciones de dibujo, procesado por lotes y transformada de Fourier. Todas estas funciones se incluyen en una sola clase que agrupa todos los métodos necesarios para realizar estas tareas. El proyecto final está escrito de forma que se pueda utilizar como manual de consulta para futuros alumnos incluyendo la teoría necesaria para realizar estas operaciones y el código fuente explicado.

1. INTRODUCCIÓN

En las prácticas de Tratamiento Digital de Imagen se ha estado utilizando un software programado por la Universidad Politécnica de Valencia llamado PDI32. Este programa fue escrito para Windows XP y se ha comprobado que es inestable en sistemas operativos actuales como Windows Vista, 7 y 8. También se ha observado que la aplicación tiene algunas carencias a la hora de hacer las prácticas de la asignatura ya que no contaba con todos los procesos necesarios para realizar estas prácticas.

Por ello se propone escribir un programa nuevo que pueda substituir a este ampliando sus funcionalidades, mejorando su interfaz de usuario y complementándolo con la información disponible en el proyecto y con un extenso archivo de ayuda que explique con mayor profundidad todos los procesos que se pueden realizar apoyándolo con ejemplos y archivos de presets.

Para la realización de este trabajo el primer paso ha sido seleccionar un lenguaje de programación y un entorno de desarrollo. Se ha optado por Embarcadero Studio XE [1] con un compilador de C++ para poder trabajar con objetos, por su capacidad de acceso a punteros, por las funciones de su librería interna y su capacidad para integrar el interfaz de usuario Ribbon [2].

Con esta aplicación se puede hacer el proceso completo para diferenciar objetos alargados o redondos por medio del cálculo de la compacidad [3]. En la ilustración 1 tenemos el proceso el cual comienza con la adquisición de la imagen, procesado de esta, segmentación, representación y descripción y termina con el reconocimiento e interpretación de las formas de los objetos a tratar.

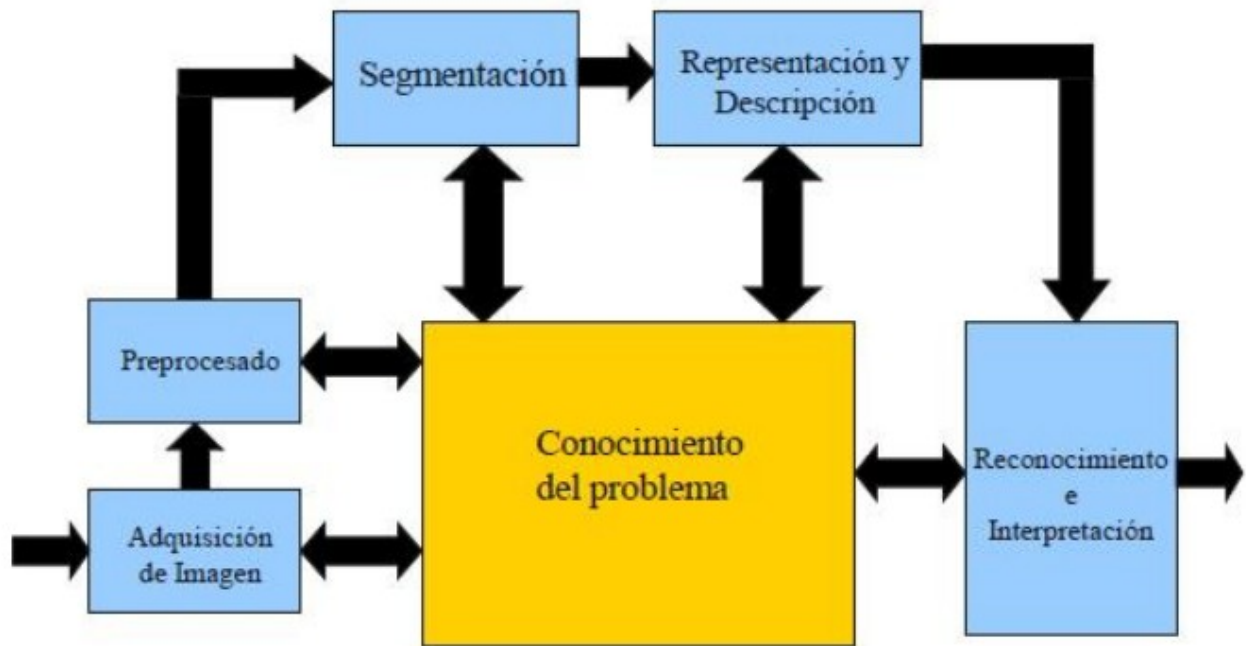


Ilustración 1: Pasos para reconocimiento de imágenes.

1.1. Introducción al Tratamiento Digital de Imagen

Para adquirir una imagen digital esta se discretiza tanto en sus coordenadas espaciales como en su luminosidad. El resultado de este proceso es una función $f(x,y)$ donde x e y son las coordenadas espaciales y el valor de la función es el nivel de luminosidad de este punto. Cuando se trata una imagen en color hay tres planos de color (rojo, verde y azul). A esta imagen se la considera como una matriz en la que se guardan niveles de luminosidad. Cada punto de la matriz se llamará *pixel*.

1.2. El Ojo Humano

La luz visible es una radiación electromagnética cuya longitud de onda corresponde a una zona limitada del espectro. En la ilustración 2 se puede observar el rango de longitudes de onda visibles.

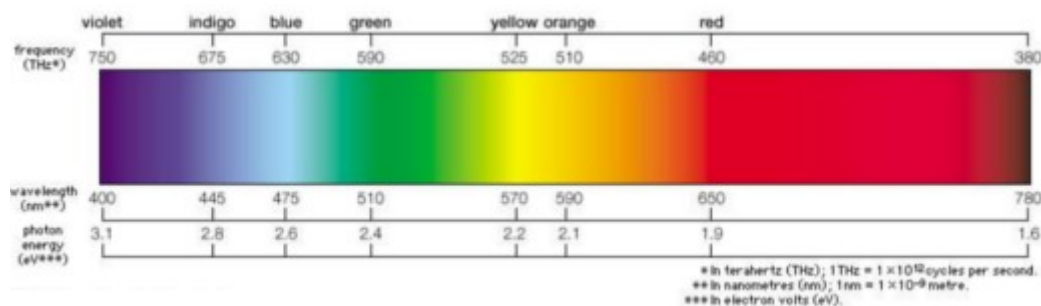


Ilustración 2

La intensidad es la dimensión que describe el brillo que se recibe o el flujo luminoso que despidе o refleja un cuerpo y la frecuencia es como percibe el ojo los colores. Se ha demostrado que se pueden distinguir miles de colores diferentes pero solo unas docenas de niveles de gris.

1.3. Modelado del Ojo Humano

El ojo se puede modelar como un Sistema Lineal Invariante en el Tiempo *LIT*. Este sistema es incapaz de distinguir sucesiones de imágenes rápidas, su respuesta en frecuencia está limitada de 24 a 30 imágenes por segundo por lo que se puede decir que actúa como un filtro paso bajo. Esta frecuencia depende del brillo, cuanto menor es el nivel de brillo menor será esta frecuencia. También se sabe que el ojo tiene una limitación espacial que es aprovechada para crear una cierta tolerancia al ruido. Se busca que la imagen sea lo más nítida posible, esto es ausencia de ruido pero el ojo prefiere una imagen con un cierto nivel de ruido que puede eliminar fácilmente debido a su limitación espacial que una imagen que ha sido filtrada con filtro pasa bajo desde el principio.

1.4. Adquisición de la Imagen

La adquisición de imagen digital se hace por medio de transductores. Estos introducen ruido en la imagen y poseen una resolución limitada. Se utiliza una matriz de transductores que hacen un muestro espacial de la imagen para después cuantificar los niveles de brillo y guardarlos.

El muestreo es el proceso de convertir una señal analógica en una secuencia numérica que luego se puede reconstruir en otra señal similar a la original pero sólo si está limitada en frecuencia y su frecuencia de muestreo es el doble del ancho de banda de la señal original. El muestreo espacial aplicado en imagen se debe hacer manteniendo la misma distancia entre los transductores *CCD* para preservar el tamaño de los píxeles y que sean cuadrados. La cuantificación consiste en convertir los valores de amplitud (brillo) de la señal en valores numéricos conocidos. Para poder hacer una buena cuantificación hay que tener en cuenta el rango dinámico de los transductores que se define como la diferencia entre la máxima intensidad captada y la intensidad mínima. Si se supera la imagen se satura obteniendo un valor máximo en el nivel de brillo y si está por debajo se guardará el ruido introducido por el transductor en lugar de un valor de brillo mínimo.