

TRATAMIENTO DE IMAGEN DIGITAL

1 Descripción general de la asignatura.

Estamos en una sociedad en la que la mayoría de la información y las comunicaciones se realiza a través de imágenes. El desarrollo tanto software como hardware ha permitido que, de forma automática, se pueda procesar toda esta información en forma de imágenes. Esto ha hecho que numerosas empresas de muy diversos campos estén invirtiendo en proyectos de investigación, desarrollo e innovación relacionados con el procesamiento de imagen. Este tipo de empresas se pueden encontrar en campos tan diversos como: medicina, industria aeroespacial, telecomunicaciones, industria aero-náutica, industria alimentaria, industria militar, ocio y entretenimiento, arte y fotografía entre muchos otros. En todos ellos se realiza, primero, un proceso de adquisición de información o, directamente, de adquisición de imagen digital para, posteriormente, someter dicha información o imagen a uno o varios de los siguientes cinco tipos de tratamiento:

- **Síntesis de imagen:** consistente en obtener imágenes digitales a partir de información no gráfica u obtener imágenes nuevas a partir de otra modalidad de imágenes (ver Figura 1).
- **Mejora de imagen:** este tipo de procesamiento permite mejorar la calidad visual de una imagen desde un punto de vista subjetivo y dependiente, en muchos casos, del procesamiento que se quiera aplicar a posteriori (ver Figura 2).
- **Restauración de imagen:** este tipo de procesamiento también mejora la calidad de la imagen digital pero en base a un deterioro conocido de la misma. El procesamiento de imagen, en este caso, se aplica en base a unos parámetros conocidos. Es lo que se conoce como una mejora “objetiva” de la imagen (ver Figura 3).
- **Análisis de imagen:** consistente en obtener información no gráfica a partir de imágenes digitales. Este tipo de procesamiento se aplica, entre otros campos, en control de calidad, lectura de códigos de barras, interfaces gestuales, cálculo de tamaños y distancias, registro multimodal de imagen, realidad aumentada, realidad virtual, ...

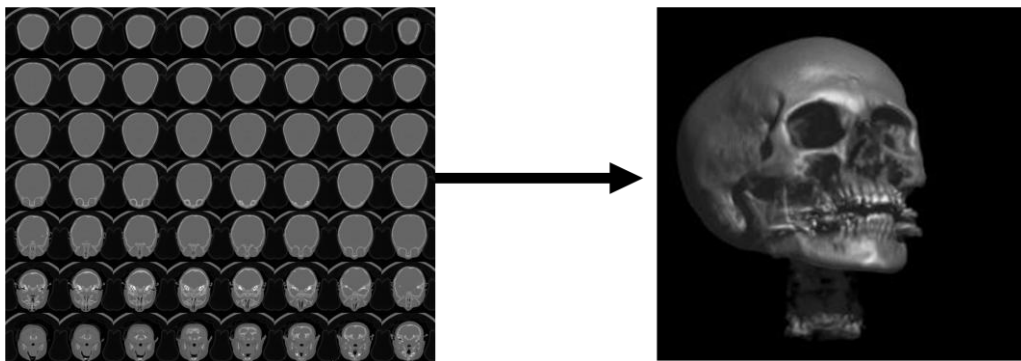


Figura 1.- Ejemplo de síntesis de imagen 3D (derecha) a partir de secuencias de imágenes 2D (izquierda).

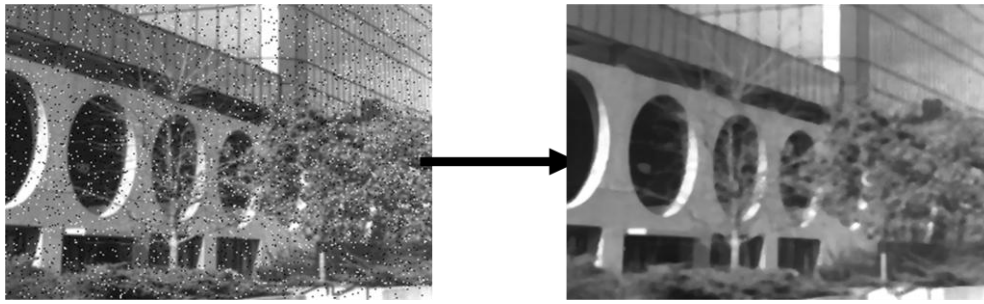


Figura 2.- Ejemplo de mejora de imagen digital. En esta imagen se ha realizado un procesamiento que ha permitido la eliminación del ruido presente en la imagen original (izquierda) sin deteriorar el contraste de la imagen resultante del procesamiento (derecha).

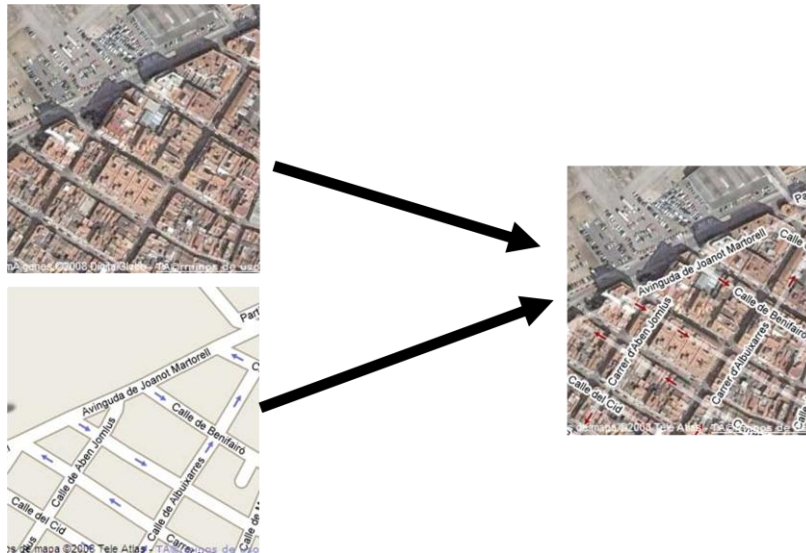


Figura 3.- Ejemplo de restauración. Este tipo de procesamiento ha permitido corregir la deformación perspectiva que tenía la imagen de satélite (superior izquierda) y poder superponer el mapa cartográfico (inferior izquierda) a la imagen de satélite para obtener una imagen con Realidad Aumentada (imagen derecha).

- **Compresión de imagen:** consistente en la eliminación de las redundancias presentes en las imágenes digitales (que suelen ser muchas) con el objetivo de minimizar el espacio necesario para su almacenamiento y/o transporte.

En esta asignatura se pretenden estudiar estos tipos de procesamiento a un nivel básico y medio de manera práctica y sencilla y, sobre todo, muy aplicado a casos reales. La larga tradición que ya tiene esta asignatura en la ETSINF ha demostrado que los conocimientos impartidos permiten a los alumnos desarrollar aplicaciones bastante complejas como: lectores ópticos de códigos de barras, sistemas de control de calidad en la fabricación de micro-placas perforadas, cálculo automático de talla de pie (para la compra de calzado), análisis automático de densidades en imágenes de geles con proteínas y síntesis 3D de imágenes médicas.

En las prácticas de la asignatura se irá completando un pequeño programa básico de procesamiento digital de imagen. El resultado final será un programa de tratamiento de imagen digital que prácticamente tendrá incorporado todo el conocimiento adquirido en teoría.

Por otro lado, siempre persiguiendo ofrecer una visión muy aplicada a casos reales, en la asignatura, siguiendo el éxito de otros años, siempre se propone **un ejercicio voluntario**.

Este ejercicio intenta ser realista e imita (en la medida de lo posible) el proceso que se seguiría en cualquier empresa que pretenda desarrollar un proyecto de investigación y/o innovación relacionado con el procesamiento de imagen. En este tipo de proyectos el alumno ejercerá de jefe, diseñador e implementador y, en caso necesario, coordinador de un equipo de ingenieros. Este ejercicio práctico permite complementar la nota obtenida en la asignatura a lo largo del correspondiente semestre.

2 Conocimientos recomendados.

Esta asignatura pretende tener un carácter básico y “auto-contenido”, por lo que los conocimientos recomendados mínimos se limitan a que el alumno sea capaz de desarrollar programas sencillos en C o C++.

3 Unidades didácticas.

3.1 Teoría.

Siguiendo la filosofía de la asignatura antes mencionada, en teoría se desarrollaran las siguientes unidades didácticas:

1. Síntesis de imagen digital.
 - 1.1. Síntesis de primitivas gráficas.
 - 1.2. Síntesis de caracteres.
 - 1.3. Antialiasing.
2. Mejora y restauración de imagen digital.
 - 2.1. Mejora de imagen digital.
 - 2.2. Restauración de imagen digital.
 - 2.3. Transformaciones geométricas de imagen.
 - 2.4. Reconstrucción de imagen.
 - 2.5. Antialiasing.
 - 2.6. Morphing y Warping.
3. Compresión de imágenes digitales.

3.2 Prácticas.

En las prácticas se seguirá el temario de teoría y se irán implementando algunos de los algoritmos estudiados. De este modo, las sesiones de prácticas se dividirán en dos bloques:

1. Síntesis de imagen digital.
2. Mejora y restauración de imagen digital.

Durante las prácticas se irá completando una plantilla (inicialmente con una estructura básica) obteniendo como resultado final un pequeño programa de procesamiento de imagen digital con las herramientas de procesamiento estudiadas en clase.